



Instituto Politécnico de Tomar

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Élio Filipe Mendes Lopes**

# **MANUTENÇÃO E CONTROLO DE EQUIPAMENTOS NA INDUSTRIA AUTOMÓVEL**

Relatório de Estágio no Centro de Produção de Mangualde (CPMG), da  
PSA - Peugeot Citroen Automóveis de Portugal (PCAP)

Orientado por:

Dr. Jorge Guilherme – IPT – Instituto Politécnico de Tomar

Eng. Rui Duarte – PSA – Peugeot Citroen Automóveis de Portugal, SA

Relatório de Estágio  
apresentado ao Instituto Politécnico de Tomar  
para cumprimento dos requisitos necessários  
à obtenção do grau de Mestre  
em Controlo e Electrónica Industrial



Dedico este trabalho à minha mãe, M<sup>a</sup> do Rosário,  
à minha irmã, Sandrina  
e à minha namorada, Vanessa  
por todo o apoio e incentivo para a concretização desta etapa.





## RESUMO

---

O presente relatório traduz o culminar de estágio no Departamento da Unidade Técnica do Centro (UTC) no sector de Assistência e Fiabilidade dos Métodos de Manutenção (AFMM) da empresa PSA - Peugeot Citroën, S.A. no Centro de Produção de Mangualde (CPMG), realizado ao longo dos nove meses, no término no curso de Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial (MCEI).

O presente relatório descreve o que foi realizado ao longo do estágio, através de uma reflexão crítica dos objectivos propostos, bem como o decorrer das actividades desenvolvidas, relatando as situações e problemas, referindo as estratégias de resolução e melhoria dos equipamentos.

São também apresentados alguns aspectos importantes aquando da integração na fábrica e os objectivos propostos à realização do estágio, e ainda metodologias escolhidas para a realização deste trabalho baseando-se no método descritivo e analítico através da reflexão e exposição das diferentes actividades realizadas, confrontando-as com as actividades propostas sob as quais a manutenção na fábrica labora.

O estágio incidiu essencialmente em desenvolvimentos ligados á área da formação, recorrendo ao cumprimento das regras *standard* do Grupo PSA. Visa-se uma constante evolução da aptidão dos profissionais da manutenção às diversas técnicas (áreas), com a criação de provas, planos de manutenção, lições e calibrações. Deste modo foi necessário um acompanhamento constante das equipas de intervenção nas manutenções (preventiva e correctiva) realizadas às avarias e melhorias dos equipamentos, bem como à instalação de novos equipamentos, tendo como foco os aspectos ligados à formação.

O estagiar na PSA, proporcionou perceber a dinâmica de uma empresa multinacional, utilizando uma atitude proactiva, contribuindo e investindo na resolução de problemas, demonstrando-se de uma forma global as competências adquiridas, a sua importância e relevância para o bom desempenho da função de Engenheiro Electrotécnico.

**Palavras-chave:** Manutenção, Equipamentos, Formação, Evolução, Aprendizagens.



# ABSTRACT

---

The present report represents the culmination in the internship in the department of Central Technical Unit (CTU) in the Assistance and Reliability of Methods for Maintenance (ARMM) sector of the company PSA – Peugeot Citroen, S.A. in the Production Centre in Mangualde (PCMG), conducted over nine months at the end Master Degree course in Control and Industrial Electronics.

The present report describes the accomplished work (during the full internship) through a critical reflection of the proposed objectives, as well as the description of the activities, reporting situations and problems, and applied methods for their resolution to maintain the high reliability of the equipment.

Some important aspects are also described during the integration on site and the proposed achievement of the internship targets, and also the chosen methodologies for this work based on the descriptive and analytical method, through reflection and explanation of the different activities, “confronting them” with the proposed activities under which the maintenance of the plant labors.

The focus of the internship was on the development associated with the learning of the standard rules of the Group PSA. The objective is a continuous and constructive improvement of the maintenance professionals with the creation of tests, maintenance plans, lessons for procedures and calibrations. Thus it was necessary to constantly monitor the intervention teams in (preventive and corrective) maintenance, of malfunctioning, plant equipment and plant improvement, to achieve a constant development in the learning processes.

The internship at PSA allowed to understand the dynamic of a multinational company, using a proactive approach. This proactive approach had contributed to improve the skills in problem solving, and in a global way, its importance and relevance in the performance of the Electrotechnical Engineer.

**Keywords:** Maintenance, Equipment, Training, Evolution, Learning.



# AGRADECIMENTOS

---

Em primeiro lugar, dirijo os meus agradecimentos ao meu orientador, o Professor Doutor Jorge Guilherme, pela sua inteira disponibilidade no acompanhamento durante todo o percurso deste estágio e respectivo relatório.

Agradeço também ao Sr. Engenheiro António Madeira, chefe da Unidade Técnica do Centro, pela oportunidade que me foi concedida em realizar o estágio numa empresa multinacional como a PSA.

Quero também agradecer ao Engenheiro Rui Duarte por me querer a trabalhar com a sua equipa, sendo o chefe do sector de Assistência e Fiabilidade dos Método de Manutenção e também por ser o meu supervisor de estágio no Centro de Produção de Mangualde do Grupo PSA.

Também agradeço ao técnico António J. Pereira por me prestar toda a orientação e ensinamentos necessários para o meu bom desempenho durante esta experiência.

Agradeço em geral a todas as pessoas do Departamento (Unidade Técnica do Centro) dos diversos sectores (de que é constituído), pela recepção e amabilidade ao longo de todo este estágio, e por uma excelente integração na fábrica.

Quero dar um enorme agradecimento a toda a equipa do sector Manutenção de Serviços Técnicos Gerados pela amabilidade e ajuda no cumprimento dos objectivos que me foram propostos, em especial à equipa do sector Montagem pelo acolhimento e explicação das intervenções de funcionamento dos equipamentos.

Por último, quero agradecer a todos os docentes do curso Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial do Instituto Politécnico de Tomar e a todos os meus colegas que me acompanharam ao longo deste meu percurso, em especial ao meu colega Cláudio Sebastião por todo o companheirismo ao longo destes dois anos.

A todos um Muito Obrigado!



# Índice Geral

Índice Geral .....	i
Índice de Figuras .....	v
Índice de Gráficos.....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	xv
1. Introdução.....	19
1.1. Apresentação do Grupo PSA e CPMG .....	21
1.2. Fábricas no Mundo .....	21
1.3. Centro de Produção de Mangualde (CPMG) .....	22
1.4. Números Chave de 2013 no CPMG.....	22
1.5. O Centro na actualidade .....	23
1.6. O CPMG e o meio envolvente .....	24
1.7. Certificações do CPMG .....	24
2. Os Sectores do CPMG.....	25
2.1. Logística.....	25
2.2. Ferragem .....	26
2.3. Pintura .....	26
2.4. Montagem .....	27
2.5. Bout d’Usine (Saída da Fábrica).....	28
2.6. Unidade Técnica do Centro (UTC).....	29
2.7. <i>Métier</i> de Formação .....	30
3. Integração do Estágio na PSA .....	31

3.1.	Formação .....	31
3.2.	Manutenção.....	33
3.3.	Objectivos do Estágio .....	34
4.	Metodologias .....	35
4.1.	Aplicação SAP/COMPAS .....	35
4.2.	Relatórios de Incidentes.....	37
4.3.	A manutenção nos sectores.....	39
4.4.	MTTF, MTTR e MTBF .....	40
5.	Actividades desenvolvidas .....	41
5.1.	Formação .....	41
5.1.1.	CAP FOR.....	42
5.1.2.	Gamas (PMPs).....	48
5.1.3.	Lições Pontuais (LPs).....	55
5.1.4.	Formação de Calibração do Banco Paralelismo .....	57
5.2.	Intervenções aos Equipamentos .....	58
5.2.1.	Avárias.....	59
5.2.2.	Instalações .....	91
5.2.3.	Melhorias .....	106
6.	Conclusão .....	145
7.	Bibliografia.....	147
8.	Anexos.....	149
8.1.	Anexo I - Suporte Indicadores Base .....	150
8.2.	Anexo II - Gama da Substituição do PC Linux do Banco Paralelismo .....	159
8.3.	Anexo III - Documento da VRS .....	162
8.4.	Anexo IV – Listagem Organizacional das Gamas.....	163
8.1.	Anexo V - Apresentação do exemplo de uma Lição Pontual criada para a “Criação/Reparação de Botoneiras para os Transportadores Aéreos da Mecânica” .....	164



8.2.	Anexo VI - Gama da Substituição do PC QNX do Banco Paralelismo .....	165
8.3.	Anexo VII – Mapa de Postos no sector Montagem/BTU .....	167
8.4.	Anexo VIII - RIP do transportador linha de acabamentos.....	168
8.5.	Anexo IX - RIP do AGV das Portas PLC.....	170
8.6.	Anexo X - RIP do Manipulador dos vidros VCA.....	171
8.7.	Anexo XI - RIP das Câmaras do Banco Paralelismo.....	172
8.8.	Anexo XII – RIP do Robot R1 de Mastico/Gurit nos vidros.....	173
8.9.	Anexo XIII - RIQ da Máquina de Enchimento de óleo TR.....	175
8.10.	Anexo XIV - RIS da Queda do Manipulador de Apertos GAV1 .....	177
8.11.	Anexo XV - Criação de artigos .....	179
8.12.	Anexo XVI - Actividades Extra .....	180
	• Parametrização dos Climatizadores das Naves – Geral do CPMG.....	180
	• Criação de pontos de soldadura por Robot ABB nos aros das portas laterais de correr (PLC) – Sector Ferragem .....	182
	• Criação da ilha Robótica de Soldadura do Tejadilho no Chassis – Sector Ferragem	185



## Índice de Figuras

Figura 1 – PSA Mangualde (Fonte: CPMG, PSA).....	22
Figura 2 – Peugeot Citroën Automóveis de Portugal (PCAP) – Mangualde (Fonte: CPMG, PSA). .....	23
Figura 3 - Plano do CPMG (Fonte: CPMG, PSA). .....	23
Figura 4 – Sector Logística (Fonte: CPMG, PSA). .....	25
Figura 5 - Sector da Ferragem (Fonte: CPMG, PSA).....	26
Figura 6 – Sector Pintura (Fonte: CPMG, PSA). .....	27
Figura 7 – Sector Montagem (Fonte: CPMG, PSA).....	28
Figura 8 – Sector <i>Bout d’Usine</i> (Fonte: CPMG, PSA).....	29
Figura 9 – Número de horas de formação (Fonte: CPMG, PSA).....	30
Figura 10 - Lançamento de nota de intervenção e realização da intervenção em processo correctivo (Fonte: “Formação COMPAS”, UTC, CPMG, PSA). .....	37
Figura 11 - Representação dos tempos de intervenção (Fonte: “Apres. MTBF/MTTF”, UTC, CPMG, PSA). .....	40
Figura 12 - Portal da ferramenta CAP FOR. ....	42
Figura 13 - Tabela de classificação de resultados do “ <i>Quiz Manager</i> ” .....	45
Figura 14 - Apresentação de uma listagem de questões.....	47
Figura 15 - Exemplo de questão “clique e arraste” numa prova do QM.....	47
Figura 16 - Modo operacional da realização de VRS (Fonte: UTC, CPMG, PSA). .....	52
Figura 17 - Exemplo do <i>Plannig</i> de cumprimento VRS (Fonte: UTC, CPMG, PSA).....	53
Figura 18 - Disposição do Domínio de Gamas do sector Montagem em PC Info. ....	54
Figura 19 - Erro de coerência na informação da lista.....	54
Figura 20 - Exemplo de Lição Pontual.....	55
Figura 21 - Quadro de habilitação dos profissionais. ....	57
Figura 22 - Apresentação dos módulos de calibração “ <i>Master</i> ” (esquerda) e “Chassis Rolante” (direita). .....	58
Figura 23 – Transportador MV-A (linha de acabamentos) .....	60
Figura 24 – Apresentação das chapas e placas dos roletos (fig. esquerda) e o parafuso entalado (fig. direita) .....	61

Figura 25 – Aplicação da calha no fosso motriz do transportador da linha. ....	62
Figura 26 – Representação do AGV a necessitar de reduzir o laser de captura do <i>roto</i> scan. .....	63
Figura 27 – Banda magnética do percurso do AGV (lado esquerdo) e banda de posição (lado direito). ....	64
Figura 28 – Representação do sensor de detecção do <i>charriot</i> e a cavilha de tracção.....	64
Figura 29 - LCD do AGV.....	65
Figura 30 - Demonstração da parte eléctrica e do led de aviso da <i>motherboard</i> do AGV..	65
Figura 31 - Substituição do contactor do <i>modem</i> . ....	66
Figura 32 - Detecção do erro do <i>modem</i> segundo o manual do fornecedor. ....	67
Figura 33 – Apresentação do manipulador de vidros pára-brisas VCA intervencionado. ..	68
Figura 34 – Representação da mesa de rotação (lado esquerdo) e do bloco de rotação do eixo (lado direito) .....	69
Figura 35 - Representação do bloco do eixo de rotação (camisa) do lado esquerdo e o veio do lado direito (Fonte: “Manual Manipulador vidro pára-brisas VCA”, DISGAPRE).....	69
Figura 36 – Manipulador de preparação QdB. ....	72
Figura 37 – Reparação do braço do manipulador de preparação QdB.....	73
Figura 38 - Representação das alterações pedidas para a criação de um novo braço de condução.....	73
Figura 39 – Braço “reprojetado” instalado no manipulador QdB. ....	74
Figura 40 – Infra-estrutura de extracção e bombeio de Mástico. ....	75
Figura 41 – Robot R1 responsável pela aplicação de Mástico nos vidros “VCA”, Traseiro e “Custodia”. ....	75
Figura 42 – Localização do sensor indutivo de detecção de purga. ....	78
Figura 43 – Depósito de nível da máquina de enchimento de óleo TR.....	79
Figura 44 – Instalação em redor do vaso volumétrico.....	84
Figura 45 – Manipulador de apertos “GA-GV1” e Equilibrador (lado esq.) e manipulador caído (lado dto.).....	87
Figura 46 – Equipamento de controlador Power FOCUS. ....	88
Figura 47 – Selector de Nó do Controlador.....	90
Figura 48 – Manipulador antigo de aperto dos parafusos das rodas. ....	91
Figura 49 – Instalação da infra-estrutura do armário. ....	92
Figura 50 – Manipulador recuperado de aperto das rodas.....	93

Figura 51 – Adaptador de acoplação às portas AV. ....	94
Figura 52 – Manipulador ponte de retirar as portas AV.....	95
Figura 53 – Ecotec E3000. ....	96
Figura 54- Display do equipamento efectuando uma captura de fuga de gás “R134” (Fonte: “Manual ECOTEC 3000”, INFICON). ....	96
Figura 55 – Aparelho de fuga fixa.....	97
Figura 56 – Placa de calibração do nível do farol. ....	98
Figura 57 - Apresentação das plataformas devidamente calibradas.....	98
Figura 58 - Processo de centragem do regloscópio com a plataforma com o laser incidindo no calibre receptor (imagem da direita).....	99
Figura 59 – Recepção do laser de centragem na placa. ....	99
Figura 60 – Câmaras de detecção da luz projectada na placa de nivelção do farol.....	100
Figura 61 - Correção <i>Gamma</i> à calibração do farol (Fonte: “Manual Regloscópio”, EDIXIA). ....	100
Figura 62 – Instalação de faróis no chassis rolante. ....	101
Figura 63 – Delineação da luz projectada pelo farol no tratamento de imagem no display. ....	101
Figura 64 – Verificação do ponto de “V” do farol. ....	102
Figura 65 - Processo de detecção da posição do código de valor máximo do óculo (Fonte: “Manual Regloscópio”, EDIXIA). ....	102
Figura 66 - Representação da ilha PB-PQB da montagem dos QdB (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA). ....	103
Figura 67 - Barra segmentada de tracção dos <i>charriots</i> da ilha (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA). ....	104
Figura 68 - Processo de tracção da barra com <i>charriots</i> acoplados (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA). ....	104
Figura 69 - Carril de circulação e suporte da barra segmentada (barra amarela) (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA).....	105
Figura 70 - Carrocel da ilha PB-PQ. ....	105
Figura 71 – Cabina do Banco Polivalente .....	107
Figura 72 – Computador ODISSEE e ficha de ligação ao veículo.....	107
Figura 73 - Alçapão do Banco Polivalente para extracção de gases de escape.....	108
Figura 74 – Instalação do Variador. ....	109

Figura 75 – Ligação e configuração do variador.....	109
Figura 76 – Monitorização dos dados do motor.....	110
Figura 77 – Motor de extracção de gases de escape.....	111
Figura 78 - Instalação de Luz de alarme.....	112
Figura 79 – Tipos de adaptadores (roscados, garras ou de boquilhas respectivamente)... 113	
Figura 80 – Acoplação do <i>charriot</i> ao guia antigo.....	114
Figura 81 – Acoplação do correção ao guia (melhoria).....	115
Figura 82 - Manipulador de aperto das molas do eixo TR (Fonte: “Manual Manipulador Apert. Molas do eixo Traseiro”, SIRMAF.....	116
Figura 83 - Representação do manipulador e os seus constituintes. ....	116
Figura 84 - Esquema da instalação alterada. ....	117
Figura 85 – Instalação dos fins de curso de abertura e fecho das garras (fig. esquerda) e da válvula no quadro pneumático (fig. direita). ....	117
Figura 86 – Motor pneumático da instalação. ....	118
Figura 87 – Depósito de entrada de óleo máquina. ....	119
Figura 88 – Escape de óleo.....	120
Figura 89 - Válvulas de retorno verificadas (Fonte: “Manual Máq. Ench. Óleo DA”, SODEREL).....	121
Figura 90 - Válvula de retorno. ....	121
Figura 91 – Sonda de nível.....	122
Figura 92 – Aplicação de duche aos veículos.....	123
Figura 93 - Movimento do fluxo de ar pelos sopradores.....	123
Figura 94 - Projecção de partículas de água para o exterior devido fluxo de ar. ....	124
Figura 95 – Condição actual do tanque (transportador, bombagem e filtragem).....	126
Figura 96 – Manipulador das Rodas.....	127
Figura 97 – Calhas perfiladas em U, guia e patim para translação. ....	127
Figura 98 – Calha substituída. ....	128
Figura 99 – Substituição das calhas de translação.....	129
Figura 100 – Aplicação dos casquilhos de bronze fosforoso no suporte de movimentação. ....	129
Figura 101 – Fosso do Banco Paralelismo. ....	131
Figura 102 – <i>Rotoscan</i> (lado esquerdo) e configuração da área e do fosso do Banco Paralelismo (lado direito). ....	131

Figura 103 – Rectificador (lado esquerdo) e “mapa” de parametrização (lado direito) do rectificador.....	132
Figura 104 - Aplicação <i>software</i> com atalho de <i>upload/download</i> . ....	133
Figura 105 – Inversores (lado esquerdo) e rectificador (lado direito) do Banco Polivalente .....	134
Figura 106 – Resultados gerais da manutenção aos VEVs (Fonte: Relatório VEVs CPMG, ENDIPREV). ....	135
Figura 107 – <i>Management Visual</i> dos artigos na prateleira. ....	137
Figura 108 – “Armário de Stock Avançado” dos Bancos. ....	138
Figura 109 - Listagem de artigos no armário. ....	139
Figura 110 – Apresentação do SGMQUAL .....	140
Figura 111 – Ferramenta 4GS. ....	141
Figura 112 – Ferramenta STORE.....	142
Figura 113 – Apresentação da aplicação GEP.....	143
Figura 114 – Listagem de códigos MABEC. ....	144
Figura 115 – Exemplo do Termo Bloco da “Praia da Logística” .....	180
Figura 116 - Parametrização dos Termo Blocos de ar das Naves. ....	181
Figura 117 - Modificação dos pontos de solda nas portas <i>PLC</i> . ....	183
Figura 118 – Aplicação de um ponto de solda no aro da porta <i>PLC</i> esquerda.....	184
Figura 119 – Processo de aplicação do tejadilho em produção. ....	186





## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Dados recolhidos (no PanelView do armário) referentes ao ciclo 3 com classificação NOK. ....	81
Gráfico 2 - Dados recolhidos (no PanelView do armário) referentes ao ciclo 5 com classificação NOK. ....	81
Gráfico 3 – Histórico de valores de enchimentos em 2013 referentes ao ciclo 3.....	82
Gráfico 4 – Histórico de valores de enchimentos em 2013 referentes ao ciclo 5.....	83
Gráfico 5 – Enchimentos de óleo TR com e sem aquecimento do vaso volumétrico. ....	84
Gráfico 6 – Exploração de resultados dos volumes dos enchimentos no período da avaria (cor azul).....	85



## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Evolução em níveis.....	43
Tabela 2 – Fases do acompanhamento dos objectivos para cada nível.....	44
Tabela 3 – Recolha de dados dos enchimentos de óleo TR com classificação NOK.....	80
Tabela 4 - Testes de rendimento do motor. ....	111
Tabela 5 – Valores obtidos por leitura na saída dos inversores do Banco. ....	136



## Lista de Abreviaturas e Siglas

A – Ampere (medida S.I.)

**AFMM** - Assistência de Fiabilidade dos Métodos de Manutenção

**AC** – Ar Condicionado

**AGV** – *Automated Guided Vehicle*

**AR** – *ARrière* (trás)

**AV** – *AVant* (frente)

**AVAC** - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

bar – bar (medida S.I.)

**BTU** – *Bout d’Usine* (Saída da Fábrica)

**CAD** – *Computer-Aided Design* (Desenho Assistido por Computador)

**CAP FOR** – *Conseil et Analyse des Progrès en FORMation de la maintenance* (Conceitos e Análise do Progresso em FORMação da manutenção)

**CdE** – Caderno de Encargos

**CEE** – Certificação de Equipamento Electrotécnico

**COMPAS** – *Convergence et Optimizacìon de la Maintenance pour la Production e des Activités des Sites* (Convergência e Optimização da Manutenção para a Produção e Actividades dos Sítios)

**CPMG** – Centro de Produção de Mangualde

**CMP** – Compras

**DA** – Direcção Assistida

**DI** – *Direccion Industrielle* (Direcção Industrial)

**EPIs** – Equipamentos de Protecção Individual

**EPVA** – *Extension Park Vector Approach* (Abordagem ao Vector Park Estendida)

**FAB** – *Fabrication* (Fabricação)

**FDS** – Fim-De-Semana

**GEP** – Gestão de Equipamentos Portáteis

**IGS** – Interfering Gas Suppression (Interferir uma Supressão de Gás)

**LAP** – laser da LAP

**LP** – Lição Pontual

**m** – metro (medida S.I.)

**mm** – milímetros (medida S.I.)

**MAI** – *Maintenance* (Manutenção)

**MHF** – *Matières Hors Fabricacion* (Materiais para fabricação)

**MSTG** - Manutenção de Serviços Técnicos Gerados

**MTBF** – *Mean Time Between Failures* (tempo médio entre falhas) – AFMM

**MTTF** – *Mean Time To Failure* (tempo médio até falhar) - MSTG

**MTTR** – *Mean Time To Repare* (tempo médio de reparação) – MSTG

**Nm** – Newton metro (medida S.I.)

**Op.** – Operador

**PCAP** – Peugeot Citroën Automóveis de Portugal

**PID** – Controlo Integral Derivativo

**PLC** – Porta Lateral de Correr

**PES** – *PSA Excelenge System*

**PMP** – Plano de Manutenção Preventiva

**PSA** – Peugeot Sociedade Anónima

**PSE** – Ponto de Soldadura Eléctrico

**QdB** – Quadro de Bordo

**QM** – *Quiz Manager*

**SPP** – Sistema de Produção PSA

**STI** – Sistema Técnico de Investimentos

**RHP** – *Risks Hight Protected* (Riscos Altamente Protegidos)

**RIP** – Relatório de Incidente de Produção

**RIQ** – Relatório de Incidente de Qualidade

**RIS** – Relatório de Incidente de Segurança

**RIVS** – Responsável Industrialização Vida Série

**ROP** - Reunião de Operações de Paragem

rmp – rotações por minuto (medida S.I.)

**RU** – Responsável de Unidade

**SAP** – Serviços de Apoio à Produção

**STGM** – Serviços Técnicos para Geração da Manutenção

TR - travão

**UR** – Unidade Responsável

**UTC** – Unidade Técnica do Centro

**VEV** – Variador Electrónico de Velocidade

V – Volt (medida S.I.)

**VRS** – *Verification du Respect du Standard* (Verificação do Respeito do Standard)





## 1. Introdução

No âmbito deste estágio espera-se o desenvolvimento de capacidades na área da Engenharia Electrotécnica e a sua colocação em prática no seio de uma empresa, a fim de poder aplicar na prática os conceitos adquiridos (teórica e prática) ao longo de todos estes anos de estudo no Instituto Politécnico de Tomar.

O estágio foi realizado na Peugeot Citroën Automóveis de Portugal, S.A. (PCAP, S.A.), entre 15 de Outubro de 2013 a 14 de Junho de 2014. Tendo como objectivo aproximar o estudante ao mundo do trabalho, para que adquira experiência no mercado laboral.

A escolha da Peugeot Citroën Automóveis de Portugal, S.A. para realizar o estágio, deveu-se ao facto de ter curiosidade em relação ao funcionamento de construção automóvel sendo esta uma multinacional, mas também visualizar e perceber como se procede à formação e manutenção dos profissionais.

A proposta oferecida para desenvolver o estágio na empresa PSA – Peugeot Citroen no Centro de Produção de Mangualde (CPMG), consistiu na integração na equipa da Unidade Técnica do Centro (UTC). Esta unidade dispõe de vários sectores como Compras, Assistência de Fiabilidade dos Métodos de Manutenção (AFMM), Meio Ambiente e Manutenção de Serviços Técnicos Gerados (MSTG). Todas as equipas são constituídas por vários profissionais e técnicos que contribuem afincadamente para a melhoria de todos os processos e equipamentos que constituem a empresa.

O sector UTC é assim responsável pela Manutenção Preventiva e Correctiva, sendo que são também responsáveis pela instalação de novas maquinarias ou pela mudança da disposição das mesmas nos diversos departamentos.

Relativamente ao serviço AFMM (onde fui inserido), cujo responsável é o Sr. Eng.º Rui Duarte, é o serviço de manutenção da empresa dos três sectores Ferragem, Pintura e Montagem, estando eu inserido na manutenção do sector Montagem.

Cada departamento é constituído por dois colaboradores da AFMM, havendo colaboradores genéricos pelos diferentes sectores como sendo um responsável pelas instalações de obra

Civil, um responsável pela programação dos autómatos e redes de dados, um pela parte do controlo de energia, dois pela parte de manutenção e fiabilização de equipamentos do sector Ferragem, dois pela parte de manutenção e fiabilização de equipamentos do sector Pintura e um pela parte de manutenção e fiabilidade dos equipamentos do sector Montagem.

Desta forma, fui inserido no cargo de responsável por alguns aspectos de melhoria que contribui para aumentar a fiabilidade das manutenções relativamente aos equipamentos do sector da Montagem. Isto, conjuntamente com um colaborador efectivo Sr. António Pereira, responsável pela manutenção e fiabilidade do sector ao encargo de “técnico MAI” (técnico de manutenção).

As manutenções e todos os trabalhos de melhoria são assim criados pela equipa AFMM em parceria com os profissionais da equipa MSTG (electricistas, mecânicos, serralheiros, etc.), responsáveis pela manutenção e melhoria da fiabilidade no terreno. Assim, para o aumento da eficiência, a AFMM é também responsável em lhes transmitir as aptidões/formações necessárias para as intervenções dos trabalhos requeridos.

## 1.1. Apresentação do Grupo PSA e CPMG

A Citroën nasceu há 90 anos perto da Torre *Eiffel*, em França. Marca dinâmica e criativa, a Citroën lançou em 2010 uma nova linha de produtos com o DS3, crescendo em 2011 com o DS4 e, agora, com o DS5.

A Citroën conta com 10.000 pontos de contacto com os seus clientes, 11.500 colaboradores, uma presença em 80 países e um total de 1.460.000 veículos comercializados em 2011.

A marca Peugeot nasceu há mais de 200 anos e iniciou os ciclos da bicicleta e da moto e em 1886 e em 1891 deu início à aventura automóvel.

Presente em 160 países, com 10.000 pontos de contacto com os seus clientes, a Peugeot comercializou 2.142.000 veículos em 2010, sendo a 1ª Marca automóvel francesa no mundo. A Peugeot é a única marca a oferecer aos seus clientes uma mobilidade integral através de viaturas, *scooters*, bicicletas e uma vasta oferta de serviços [12].

## 1.2. Fábricas no Mundo

O Grupo PSA detém a maior parte das fábricas na Europa, as restantes estão espalhadas pelo resto do Mundo [12].

Em França: Poissy, Sochaux (a maior de França, 2ª maior da Europa), Mulhouse-Sausheim, Rennes, Valenciennes: Sevel Nord (com Fiat).

No resto da Europa: Vigo e Madrid-Villaverde (Espanha), Mangualde (Portugal), Kolin (República Checa com Toyota), Trnava (Eslováquia, 2006), Val di Sangro (com Fiat) (Itália), Kalouga (Rússia, 2010).

Nos outros continentes: Buenos Aires (Argentina), Porto Real (Brasil), Wuhan (China), Kaduna (Nigéria), Le Caire (Egito), Iran Khodro (parceiro Peugeot no Irão), Saipa (parceiro Citroën no Irão), Turquia (utilitário Peugeot Boxer).

### 1.3. Centro de Produção de Mangualde (CPMG)

O CPMG é actualmente, a maior empresa do distrito de Viseu e uma das maiores empresas a laborar em Portugal. Ocupa o 10º lugar no ranking entre as principais empresas exportadoras do país (Fig. 1). [2]

“A PSA Peugeot Citroën está em 10º lugar no ranking das principais empresas exportadoras do país - Diário de Notícias, 11 de Fevereiro.”

### 1.4. Números Chave de 2013 no CPMG

Relativamente ao CPMG (Fig.1) são vistos os números chave [12]:

- 56.713 Veículos Produzidos;
- 288 Veículos por dia (17,4 horas para fabrico de um automóvel);
- 1130 Efectivos;
- 81.000 Horas de Formação;
- 1.7 milhões de euros de investimento;
- 504 milhões de euros de facturação;
- 95% da produção é exportada.



Figura 1 – PSA Mangualde (Fonte: CPMG, PSA).

O Centro de Mangualde (Fig. 2) fabricou o primeiro veículo em 1964 com o Modelo AZL. A produção nesse ano foi de 472 veículos.



Figura 2 – Peugeot Citroën Automóveis de Portugal (PCAP) – Mangualde (Fonte: CPMG, PSA).

## 1.5. O Centro na actualidade

Actualmente, o CPMG funciona como unidade de montagem terminal de veículos automóveis, produzindo os modelos das gamas “Berlingo” e “Partner”. Tem uma produção anual (2013) de 288 veículos/dia.

Na Figura 3 encontra-se o plano do CPMG, com uma área total de quase 10 hectares, sendo mais de 5 hectares superfície coberta.

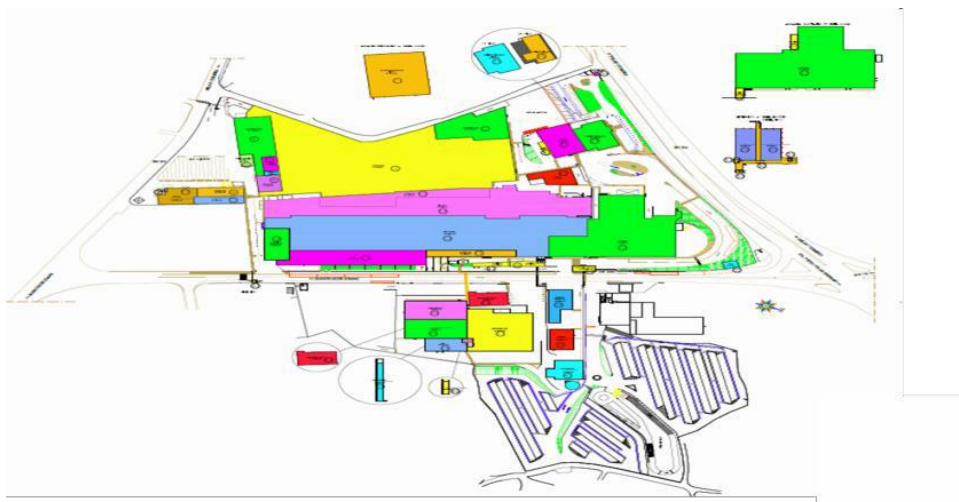


Figura 3 - Plano do CPMG (Fonte: CPMG, PSA).

Superfície total: 98.257 m<sup>2</sup>;

Superfície coberta: 52.432 m<sup>2</sup>.

## 1.6. O CPMG e o meio envolvente

Principais objectivos da Política Ambiental do CPMG:

- Redução de emissões para a atmosfera;
- Diminuição e separação dos resíduos;
- Redução do consumo de água, combustível, energia e matérias-primas;
- Melhoria contínua dos comportamentos ambientais.

## 1.7. Certificações do CPMG

O Centro de Mangualde é certificado com as normas:

- ISO 9001:2008 (Sistema de Gestão de Qualidade);
- ISO 14001:2004 (Sistema de Gestão Ambiental);
- ISO 50001:2011 (Sistema de Gestão Energética).

Também está certificado contra “Riscos Altamente Protegidos” (RHP), o nível mais elevado no domínio da qualidade de risco de incêndio nas empresas industriais”.

A Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade é dirigida a qualquer organização pública ou privada, independentemente da sua dimensão e sector de actividade. [5]

A certificação de sistemas de gestão ambiental, suportados na norma de referência ISO 14001 constitui uma ferramenta essencial para as organizações que pretendam alcançar uma confiança acrescida por parte dos clientes, colaboradores, comunidade envolvente e sociedade, através da demonstração do compromisso voluntário com a melhoria contínua do seu desempenho ambiental. [6]

Baseado no modelo de Sistema de Gestão de melhoria contínua também utilizado para outros padrões bem conhecidos, como a ISO 9001 ou ISO 14001. Isto torna mais fácil às organizações a integração e gestão de energia nos seus esforços globais para melhorar a qualidade e gestão ambiental. Desenvolvendo assim um uso energético mais eficiente, alcance de metas e objectivos energéticos, etc. [7]

## 2. Os Sectores do CPMG

O CPMG é constituído pelos diversos sectores responsáveis por toda a concepção dos veículos com uma disposição departamental e divisão de tarefas, visando a garantia da qualidade e eficiência da produção automóvel.

### 2.1. Logística

A missão da Logística (Fig. 4) é entregar as peças aos fabricantes (Ferragem, Pintura e Montagem e *Bout d'Usine*) no momento em que elas são precisas, com qualidade e ao menor custo. [20]

Estas peças, transportadas em camiões, são descarregadas, conferidas e armazenadas por tipo de embalagem (contentor ou caixa) em zonas de *stock* distintas. Na Logística existem dois grandes armazéns, um na Montagem e outro na Ferragem, divididos nas seguintes zonas: "supermercado" de pequenas caixas, zonas de *stock* de contentores grandes e área de abastecimento de bases rolantes e ainda zonas de preparação de carrinhos ou caixas para serem entregues às linhas de montagem. A entrega à linha é feita de três formas distintas: caixa a caixa em comboios de distribuição, em contentores transportados por base rolante, ou então, peças preparadas e sequenciadas unitariamente em carrinhos sincronizados, com o fluxo de veículos na linha.

Em todo este processo são usados meios de transporte 100% “verdes”, já que a única fonte de energia utilizada é a eléctrica.



Figura 4 – Sector Logística (Fonte: CPMG, PSA).



## 2.2. Ferragem

O processo de fabrico de um automóvel inicia-se na linha de Ferragem (Fig. 5), que se ocupa da união das diferentes peças através da soldadura por resistência. [20]

Estas peças são conjuntadas através de calibres pneumáticos com diferentes tamanhos e complexidades distribuídas por diferentes linhas de produção. Estes grandes conjuntos acabam por se unir numa linha de produção principal, onde o chassis ganha a forma.

Nas linhas de soldadura, as peças depois de fixas através de elementos mecânicos de accionamento eléctrico e pneumático, são soldadas através de grandes pinças electropneumáticas, que ao fazerem passar uma corrente eléctrica através das chapas (entre os 20.000 Amperes), fundem estas através do efeito de Joule criando assim a ligação soldada, o chamado Ponto de Soldadura Eléctrico (PSE).



Figura 5 - Sector da Ferragem (Fonte: CPMG, PSA).

## 2.3. Pintura

Este sector define-se como sendo uma sucessão de operações que vão conferir ao veículo capacidade de responder às exigências de resistência, às agressões do meio exterior (mecânicas, químicas, etc.), de estanquidade e estética (Fig. 6). No túnel de tratamento de superfície executa-se a limpeza, desengorduramento, capacidade anti corrosão da chapa e também a capacidade de aderência da tinta à chapa. [20]



Esta unidade assegura as seguintes operações:

*CATAFORESE*: 1ª camada de tinta aplicada através de electrodeposição. Tem como principal objectivo a anti corrosão da chapa;

*ESTANQUICIDADE*: Aplicação de mástique que impermeabiliza o veículo à água e ao ruído;

*PRIMÁRIO*: 2ª camada de tinta que, para além de conferir resistência anti gravilha e aos raios U.V. à chapa, serve de base para aplicação das lacas promovendo o aumento da capacidade de aderência;

*BASE*: Tem como principal função dar cor ao veículo. Pode ser opaca (com ou sem verniz = *Laca*) ou pode ter efeitos metálicos ou nacarados sendo que neste caso o acabamento é feito com verniz;

*VERNIZ*: Última aplicação que confere brilho à carroçaria e também resistência química e mecânica à chapa, protegendo-a dos riscos.



Figura 6 – Sector Pintura (Fonte: CPMG, PSA).

## 2.4. Montagem

Após a pintura da caixa, o processo seguinte é a Montagem (Fig. 7). Neste sector, são montadas cerca de 2050 peças, e apertados cerca de 600 parafusos e porcas, por cada veículo.  
[20]

Dividido em várias etapas, neste sector são montados todos os componentes, desde as peças iniciais como as cablagens e tabliês, posteriormente os órgãos mecânicos como o motor, terminando com a montagem de bancos e revestimentos interiores.

O sector é composto por uma linha principal de montagem, e várias linhas de subconjuntos, que funcionam em síncrono e alimentam a linha principal.

No final, o veículo está pronto e é entregue ao departamento de qualidade que confirma o respeito de todos os referenciais de qualidade.



Figura 7 – Sector Montagem (Fonte: CPMG, PSA).

## 2.5. Bout d'Usine (Saída da Fábrica)

A etapa final da produção de um veículo dá-se no *Bout d'Usine* (Fig. 8), onde 100% dos veículos são controlados no nível de aspecto, conformidades, esforço e barulhos. [20]

Aquando da saída do veículo da linha de Montagem, este passa pelo banco de paralelismo onde são regulados os faróis e é alinhada a direcção. De seguida, o veículo entra no banco polivalente onde é controlada a potência do veículo e sistema de travagem e controlo funcional. Passando primeiro por uma “micro pista” onde é controlada a ausência de ruídos e verificada a suspensão, o veículo é enviado para um duche, onde é submetido a um controlo de estanquicidade.

Por fim, e, antes do veículo estar pronto para ser entregue ao cliente, o aspecto/conformidade é controlado e avaliado, bem como a componente electrónica.



Figura 8 – Sector *Bout d'Usine* (Fonte: CPMG, PSA).

## 2.6. Unidade Técnica do Centro (UTC)

É aqui que se realiza a manutenção preventiva e curativa dos equipamentos de fabricação e logística, e também das instalações gerais. Funcionando por turnos que acompanham a fabricação, necessita também de estar presente nos períodos de paragem (fim de semana e férias), para realizar tarefas próprias e acompanhar os trabalhos pilotados pelos *Métiers*<sup>1</sup>. Assegura também a pilotagem do sistema de segurança e protecção de incêndio. [20]

Esta unidade assegura as seguintes operações:

- *AFMM*: organização do processo de manutenção. Pilotagem das melhorias de fiabilidade e rendimento das instalações, dos trabalhos de paragem, dos consumos de energia e dos sistemas informáticos internos;
- *MSTG*: responsáveis pelas intervenções realizadas aos equipamentos de fabricação e modificação de infra-estruturas. Organização dos artigos em armazém MHF;
- *AMBIENTE*: pilotagem do Sistema de Gestão Ambiental, para que o Centro respeite a Legislação Ambiental em vigor, e os Compromissos do Grupo a nível mundial;
- *CMP*: responsáveis pelos processos de orçamentação e compras de artigos necessários á fábrica;
- *RIVS*: pilotagem das evoluções dos veículos fabricados em Mangualde, de forma a garantir uma perfeita coordenação de todo o Centro, na aplicação das definições técnicas;
- *STI*: Pilotagem do Esquema Director e dos Investimentos.

<sup>1</sup> *Metiers*: locais de desenvolvimentos de instalações e melhorias do sector.

## 2.7. *Métier de Formation*

O número total de horas da formação (Fig. 9) foi diminuindo, ao longo dos 3 anos apresentados.

Esta redução poderá ter explicação na contenção de custos por parte do Grupo PSA, embora no ano de 2013 registou um aumento significativo para 81.000 horas de formação devido ao aumento do número de trabalhadores com a abertura do terceiro turno.

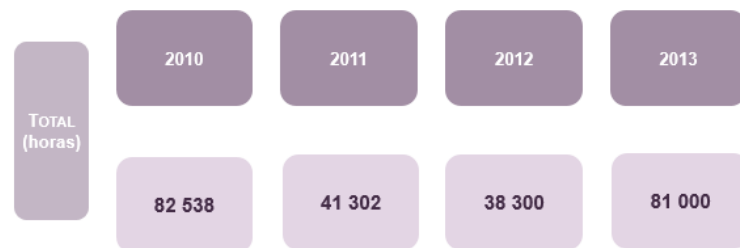


Figura 9 – Número de horas de formação (Fonte: CPMG, PSA).

### 3. Integração do Estágio na PSA

Para uma integração na fábrica, foram apresentados alguns aspectos relevantes para uma percepção e enquadramento de todos os procedimentos e regras a cumprir durante a permanência na fábrica.

Assim foram assim apresentadas formações visando responsabilidade dentro da fábrica e descrição dos processos de manutenção para um enquadramento com os objectivos que me foram propostos e se pretendem alcançar com a minha presença no decorrer do estágio na fábrica.

#### 3.1. Formação

Como esta é uma empresa multinacional e de grande envergadura, vê-se obrigada a seguir determinados critérios e funções dentro da fábrica.

Uma delas é a formação obrigatória a novos elementos colaboradores que venham a ser integrados na fábrica. É assim dada alguma formação inicial (de curta duração) que se encontra dividida em várias partes, nomeadamente, uma apresentação da fábrica (“Apresentação CPMG”), a base funcional de toda a estrutura da empresa (“SPP/PES”), a segurança (“Safety Box”), a garantia de qualidade do produto (“Quality Box”), uma versão 2 de cuidados a ter na segurança (“Safety Box v2.0”) e um plano acções de poupanças energéticas (“Energy Box”).

#### **Apresentação CPMG**

Esta é uma formação integrada numa apresentação geral do funcionamento do Grupo PSA e onde se encontra o CPMG inserido. Além disso é também apresentado com maior detalhe algumas estatísticas, cuidados com o meio envolvente, produtos, certificados, etc, de todo o Grupo e do CPMG.

## **SPP/PES**

O conceito SPP (Sistema de Produção PSA) refere o princípio em que todo o sistema de produção do Grupo se baseia para atingir os seus fins.

O conceito PES (PSA Excelenge System) visa garantir a excelência na qualidade, custos prazos e benefícios.

Respectivamente a uma organização de artigos cumprem um “*Management Visual*” (Controlo Visual), de forma a simplificar todas as acções a efectuar por qualquer pessoa.

É ainda necessário respeitar o “*Standard*” (padrão) estabelecido seguindo um conjunto de regras ou instruções para as tarefas de âmbitos iguais serem exercidas de forma igual para não haver perda de tempo na execução do processo.

### ***Safety Box***

Como a segurança faz parte de um bom trabalho, é assim importante esta formação aos colaboradores da empresa. Esta prende-se com a “Circulação segura”, “Utilização dos EPI’s adequados” e “Sempre alerta”.

### ***Quality Box***

A qualidade é uma mais-valia que qualquer produto pode oferecer ao cliente, desta forma é dada esta formação para sensibilizar os colaboradores acerca dos cuidados a ter perto dos veículos para minimizar a degradação dos mesmos.

### ***Safety Box v2.0***

São apresentados diversos perigos e cuidados a ter para que não ocorram potenciais acidentes que poderiam ser evitados se fossem tomadas medidas. Além dos riscos é apresentada uma sensibilização ao consumo de álcool e ter uma alimentação equilibrada.

### ***Energy Box***

É outra forma de sensibilização aos consumos energéticos que se fazem alertando para os gastos que o CPMG tem, demonstrando alguns comportamentos que cada pessoa deveria ter para evitar gastos desnecessários de energia.

### 3.2. Manutenção

No CMPG efectua-se uma Manutenção Preventiva, pois este tipo de manutenção ajuda a anular muitos dos problemas que poderiam surgir caso não fosse efectuada, pois é natural e em parte impossível anular por completo algumas avarias imprevisíveis. Estas intervenções são realizadas em períodos de paragem para não existirem quebras na produção. [16]

A estratégia de manutenção preventiva adoptada tem como base o *know-how* dos técnicos “*experts*” de cada domínio/área de intervenção, formação e informação do instalador/fabricante. Esta experiência provém de outras fábricas do Grupo bem como informação dos manuais fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos, onde indicam a durabilidade média de vida dos artigos destas. Como exemplos de manutenção preventiva na fábrica, fazem-se controlos por termografia, análise de vibrações, análise específica de motores assíncronos por consumo, tecnologia ultra-sons para detectar fissuras, entre outros.

A quantidade de peças referenciadas à sua substituição periódica é devidamente analisada, pois alguns fabricantes indicam a sua quantidade igual ao número de peças que constituem a máquina (o que se revela um “abuso” de peças a possuir em *stock* no nosso armazém, bem como a despesa monetária excessiva).

No CPMG a manutenção é intervencionada com recurso aos Planos de Manutenção Preventiva (PMPs) que são criados para determinados equipamentos, e desta forma os artigos a substituir são ajustados de modo a encontrar um consenso perante a vasta lista de peças a substituir.

São efectuadas reuniões diárias em todos os serviços (inclusive AFMM) para consolidar acontecimentos de problemas que tenham surgido no dia anterior com os restantes colegas da equipa. Além disso são também criadas reuniões “ROPs” (Reunião de Operações em Paragem) previamente antes das paragens de intervenção aos equipamentos, infra-estruturas ou outros processos onde são apresentadas e discutidas as intervenções de cariz preventivo programadas para a paragem.

### 3.3. Objectivos do Estágio

Os objectivos que foram propostos pelo segundo Outorgante (Eng.º Rui Duarte (responsável do estágio na PSA)), para executar durante o estágio foram:

- Responsável por métodos de formação a desenvolver no sector Montagem, no âmbito da criação de questões na aplicação “CAP FOR”, para formar e desenvolver conhecimentos dos profissionais MSTG;
- Criação de Gamas e actualização das anteriormente criadas desenvolvendo PMPs, criados com base nos manuais fornecidos pelos fabricantes a fim de se efectuar a substituição das peças. Realizar o preenchimento de planos VRS, que visam a optimização dos PMPs;
- Criação de Lições Pontuais (LP), que são procedimentos executados de uma forma em que não é possível divergir enunciando os “passos”;
- Acompanhamento aos processos de calibrações realizadas a equipamentos para uma melhor integração para com o funcionamento dos mesmos;
- Acompanhamento dos profissionais MSTG nas suas intervenções de manutenção correctiva e preventiva realizada aos equipamentos do sector para uma maior percepção do funcionamento dos mesmos, procedendo a um acompanhamento da reparação das avarias, instalação de novos equipamentos e possíveis melhorias a fazer aos equipamentos;
- Execução de procedimentos necessários aos restantes sectores onde é necessário algum apoio aos técnicos responsáveis por eles.



## 4. Metodologias

As metodologias são os processos respeitantes à execução de intervenções na manutenção que são necessários ter em conta e funcionam como base dos processos de manutenção feitos no CPMG.

São assim apresentadas algumas bases de funcionamento como SAP/COMPAS, Relatórios, a Manutenção nos sectores e os MTTF, MTTR e MTBF.

### 4.1. Aplicação SAP/COMPAS

A fim de se conseguir controlar um pouco as manutenções estabelecidas para um certo período estipulado dos equipamentos, é necessário uma calendarização automática como lembrete à necessidade da realização de intervenções preventivas.

Deste modo a utilização da aplicação “SAP/COMPAS” vem auxiliar a que esta necessidade seja cumprida. “Esta” aplicação é no entanto duas ferramentas que funcionam mutuamente entre si com funções diferentes mas a mesma finalidade. Denominam-se assim por “instrumentos de pilotagem convergentes” auxiliando a organização convergente exercida de igual modo no Grupo através das aplicações “SAP R3” e “COMPAS”.

#### **SAP R3**

A aplicação “SAP R3” é da responsabilidade única dos técnicos MAI da AFMM, que gerem toda a estrutura dos equipamentos existentes, com respeito aos processos de manutenção aos equipamentos (Gamas), a respectiva periodicidade, os manuais dos mesmos bem como os artigos (peças) dos equipamentos havendo uma sólida organização destes.

A aplicação tem a sua função de gerir todas as funcionalidades da manutenção comuns de trabalho no Grupo (convergente) para que partilhem e apliquem as mesmas regras de funcionamento descrito no referencial manutenção e problemas que tenham surgido noutras fábricas.

Os equipamentos são apresentados numa “Árvore do COMPAS” que consiste numa apresentação dos equipamentos dispostos num determinado sector incluindo os seus Subequipamentos associados aos Equipamentos bem como os documentos associados.

## **COMPAS**

A ferramenta COMPAS é utilizada pelos RUs FAB (responsáveis de fabricação), RUs MAI (responsáveis da manutenção), técnicos MAI (técnico da manutenção) e pelos profissionais MAI (profissionais de manutenção (electricistas, mecânicos, serralheiros,...)).

Este faz uma gestão de todas as funcionalidades da manutenção desde pedidos de manutenções preventivas lançadas ou manutenções correctivas pelo lançamento de notas de intervenção para anomalias que ocorrem em produção.

### **Manutenções Preventivas**

Para a manutenção preventiva as notas lançadas com base no agendamento das manutenções necessárias do SAP sendo previamente estudadas e dispostas para cada trabalhador consoante a sua carga de trabalhos e a necessidade das manutenções necessárias estabelecendo prioridades entre elas.

### **Manutenções Correctivas**

Estas surgem por espontaneidade (não se podendo prever) sendo tomadas como “avarias” que poderão levar à paragem de produção. Desta forma o seu processo de realização da intervenção terá que ser o mais rápido possível para que se reduza o tempo de paragem da fabricação. O processo correctivo é assim desempenhado da seguinte forma (Fig. 10):

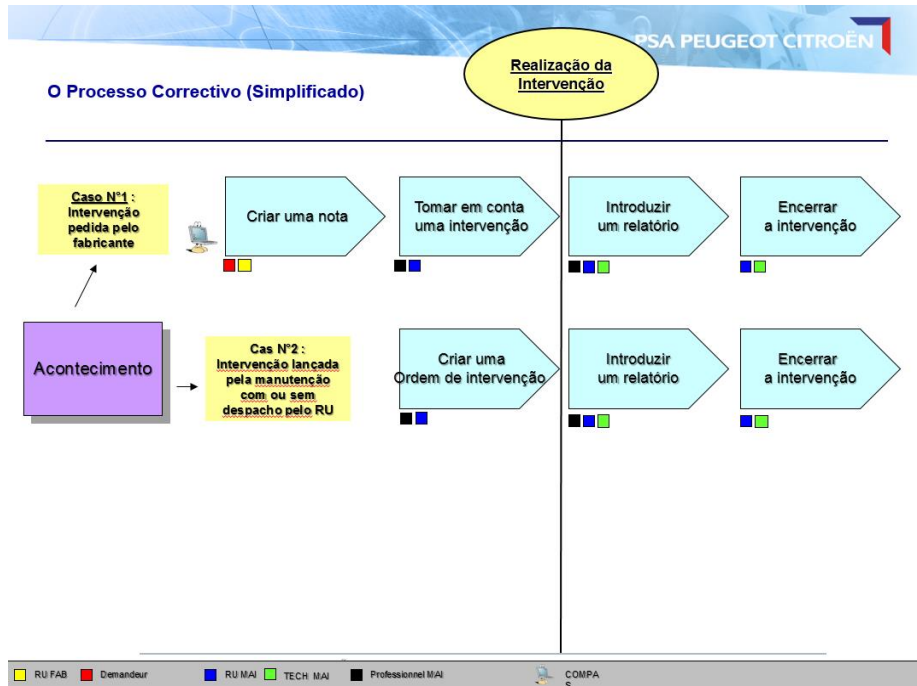


Figura 10 - Lançamento de nota de intervenção e realização da intervenção em processo correctivo (Fonte: “Formação COMPAS”, UTC, CPMG, PSA).

## 4.2. Relatórios de Incidentes

Durante a laboração fabril de automóveis são constantemente inspeccionados vários factores que influenciam ou podem vir a influenciar o correcto funcionamento de todo processo de fabrico automóvel. Assim são utilizados três tipos de “averiguações” sujeitos a relatório após ocorrência (RIP, RIS, RIQ) criados pelos técnicos AFMM, onde é feita uma análise do *standard* (se existem Gamas para exercer intervenções, etc.). É também feita uma análise de “5 Porquês”<sup>2</sup> para as possíveis causas que levaram ao incidente e ao tempo de intervenção. Apresentam-se ainda “medidas conservatórias”, ou seja, o que se pensa fazer para evitar que a avaria se repita.

<sup>2</sup> **5 Porquês:** método utilizado com o intuito de apurar todas as causas que levaram à ocorrência de um incidente na fabricação, bem como o tempo de intervenção.

Desta forma são apresentados:

### **RIP**

Este relatório (Relatório de Incidentes de Produção) surge no âmbito de alguma paragem não programada que prejudica a fabricação automóvel em que não se consegue laborar, é necessário efectuar uma paragem de toda a linha de produção e ter-se-á que resolver o problema para que o processo de fabrico retome o normal.

Os RIPs são assim problemas que afectam a produção. Casos deste tipo são por exemplo paragem dos transportadores, paragem no Banco Polivalente ou Banco Paralelismo, paragem dos AGVs, etc.

### **RIS**

O RIS (Relatório de Incidentes de Segurança) surge no âmbito de algum problema que coloque em causa a segurança dos colaboradores.

Um acidente poderá submeter a segurança no trabalho, podendo haver lesões ou ferimentos por algum motivo. Casos que levem á abertura deste tipo de relatórios são a não utilização de arnês em pontos altos de trabalhos, não sinalização de espaços escorregadios, não sinalização fossos abertos no chão, queda de peças das instalações acima dos colaboradores, etc.

### **RIQ**

O RIQ (Relatório de Incidentes de Qualidade) surge no âmbito de algum problema que coloque em causa a qualidade do produto.

Um problema assim pode submeter a qualidade do produto ao cliente. Casos alvo deste tipo de averiguações são os enchimentos efectuados aos automóveis (incorrectos controlos de enchimento), instalações deficientes que entram em contacto com os veículos (lamelas, cabos à pendura, ...), não uso de protecções à pintura do veículo (resguardos aplicáveis para envolver a área de trabalho de um operador), etc.

### 4.3. A manutenção nos sectores

O CPMG como qualquer outra fábrica de automóveis encontra-se normalmente dividida nos grandes sectores de produção Ferragem, Pintura e Montagem.

Cada sector é constituído por uma oficina, onde se encontram os profissionais MSTG responsáveis pela manutenção preventiva e correctiva dos equipamentos. Além das manutenções corrigem também avarias de equipamentos portáteis (aparafusadoras, cabelagens, ...).

As equipas de profissionais de manutenção são geridas pelo RU MAI sendo o responsável pela monitorização de qualquer falha que ocorra em horário de fabricação dos três sectores, e cabe-lhe a ele tomar as decisões sobre a correcção quando os profissionais não conseguem gerir o problema (caso dos RIPs).

Os RUs MAI estão distribuídos um por cada turno. Possuem acesso privilegiado à ferramenta COMPAS onde são abertas e fechadas todas as operações de trabalhos feitos pelos elementos das equipas e monitorizam também visualmente através de um monitor, toda a cadeia de produção fabril onde são apresentados os principais equipamentos ditos “vitais” de fabrico e que sem eles não é possível laborar, apresentando uma notificação em caso de paragem, nomeadamente o Banco Polivalente e Paralelismo, transportadores (aéreos e terrestres), mesas elevatórias, etc.

Além disso existe a UR AFMM constituída por vários elementos (técnicos) responsáveis pela animação<sup>3</sup> dos serviços e equipamentos intervencionados pela manutenção. São encarregues pela criação dos PMPs, VRS, relatórios de intervenção, melhorias aos equipamentos, formações aos profissionais acerca dos equipamentos, gestão dos artigos necessários para as intervenções (substituições, requisitos a novos artigos, orçamentos,...) e recepção de novos equipamentos.

---

<sup>3</sup> **Animação/Animar:** método utilizado para dar uma organização estrutural de uma dada ferramenta, serviço ou equipamento com a finalidade de se tornar mais plausível o seu uso.

#### 4.4. MTTF, MTTR e MTBF

Como em todas as fábricas as equipas de manutenção têm que fazer os possíveis para tentar reduzir ao máximo o tempo das paragens não programadas (avarias). De forma a evitar a ocorrência destas faz-se uma manutenção preventiva aos equipamentos para que os incidentes (avarias) não ocorram durante a fabricação para não prejudicar a produção prevista.

É com base nas necessidades que há nas melhorias das prevenções para que não haja falhas durante a produção que existem as duas equipas na UTC (MSTG e AFMM) predispostas a trabalhar para o mesmo fim ainda que assumindo tarefas distintas.

A equipa MSTG (RUs e profissionais MAI) são responsáveis pelas intervenções que são efectuadas aos equipamentos. É desta forma que se espera que a equipa ofereça o seu melhor trabalho com o fim de aumentar a fiabilidade dos equipamentos para paralelamente aumentar o MTTF (tempo médio até falhar).

Por outro lado a equipa AFMM (técnicos MAI) é responsável pelo estudo estratégico dos equipamentos e das suas possíveis fragilidades para se poder antecipar o surgimento de uma avaria durante a produção. Estes estão assim encarregues pelo aumento do MTBF (tempo médio entre falhas) daí serem programadas manutenções preventivas para alargar o período do MTTF. Para reduzir o intervalo MTTR (tempo médio de reparação) a AFMM utiliza estratégias como a formação intensiva (inclusive reciclagem dos conhecimentos<sup>4</sup>) nas diversas áreas implícitas aos equipamentos da fábrica (Fig. 11).

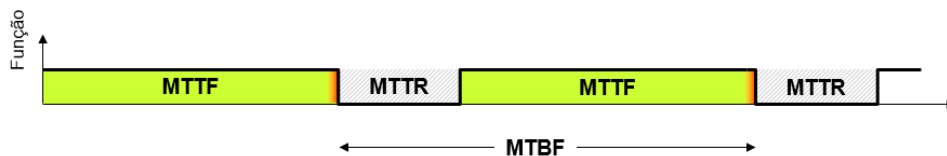


Figura 11 - Representação dos tempos de intervenção (Fonte: “Apres. MTBF/MTTF”, UTC, CPMG, PSA).

<sup>4</sup> **Reciclagem de conhecimentos:** renovação de uma formação após um certo período de tempo.

## 5. Actividades desenvolvidas

Neste capítulo serão descritas todas as actividades/objectivos para os quais fui destacado para exercer, dentro do departamento UTC, na partição AFMM responsável no sector Montagem (como já havia sido descrito anteriormente neste relatório).

Estes objectivos foram apresentados com base na necessidade que vigorava na altura no sector, e desta forma sendo elas importantes contribuindo para a actividade de forma a manter todo o bom funcionamento no sector.

São assim apresentados dois grupos de actividades executadas onde foi necessário o meu contributo para as tarefas. Estes são a formação dos profissionais MSTG (CAP FOR, Gamas, Lições Pontuais e calibrações) e acompanhamento das intervenções aos equipamentos (Avarias, Instalação (de novos equipamentos) e Melhorias).

### 5.1. Formação

A formação tem um encargo muito importante para as intervenções nos equipamentos bem como para a evolução contínua dos profissionais.

Esta é uma metodologia que difere do "Ensino", sendo que esta é uma forma de experiência profissional voltada para o alargamento de competências. De outra forma é também necessário adquirir formação contínua devido às constantes evoluções tecnológicas que se fazem sentir a um nível cada vez mais acelerado.

A formação é ainda uma base de evolução intelectual que se aprimora nas actividades exercidas dando um maior desempenho a nível da reacção perante novos problemas.

Foram assim desenvolvidos vários aspectos determinados como importantes para a formação dos profissionais MAI passando por testes multimédia "CAP FOR", criação das Gamas (PMPs), criação de Lições Pontuais e alguns procedimentos de calibração após intervenção.

### 5.1.1. CAP FOR

No âmbito da criação de testes multimédia de carácter profissional sobre aspectos a ter em conta nos equipamentos que visam a formação dos profissionais MAI, recorreu-se à ferramenta desenvolvida pelo Grupo denominado “CAP FOR” (Fig. 12).

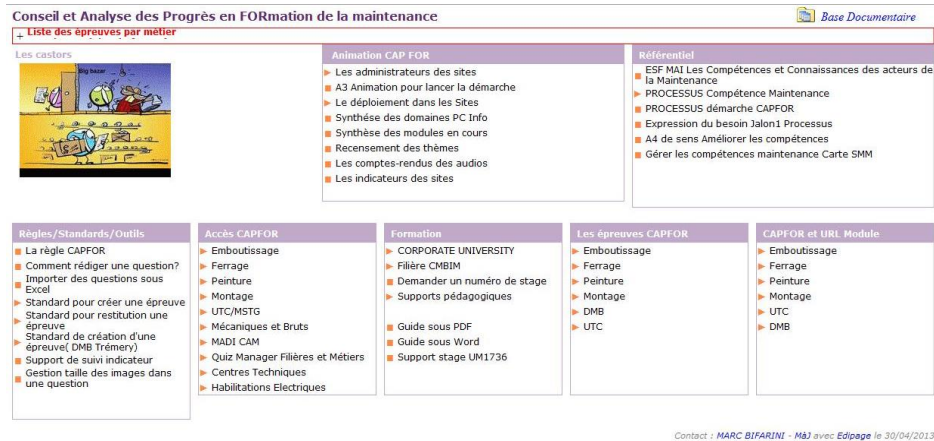


Figura 12 - Portal da ferramenta CAP FOR.

Esta ferramenta é contudo um portal onde se tem acesso às várias evoluções de todos os centros do Grupo discriminando o histórico, criação e lançamentos de novos testes e demonstração de ficheiros *standard* de “animação” da evolução dos profissionais.

Analisei o funcionamento da ferramenta e as capacidades da mesma bem como o manual de utilização e ainda uma calendarização para “conferências Áudio”, que normalmente se realizam mensalmente com um interlocutor, responsável pela organização e actualização da ferramenta (CAP FOR) e das evoluções da aplicação dos testes “*Quiz Manager*”<sup>5</sup>.

Note-se que o uso desta ferramenta ainda não tinha sido explorada no sector Montagem, assim foi necessário primeiramente efectuar uma análise das potencialidades da ferramenta.

Numa segunda fase foi perceber o funcionamento da aplicação “*Quiz Manager*”.

<sup>5</sup> **Quiz Manager (QM)**: aplicação multimédia com fim de criação/desenvolvimento de testes formativos.



#### 5.1.1.1. Suporte Indicadores Base

De forma a iniciar o desenvolvimento da análise evolutiva dos profissionais, foi necessário a criação de um ficheiro denominado “Suporte de Indicadores Base” presente no “Anexo I” para “animar”<sup>6</sup> e avaliar a evolução dos profissionais MSTG.

Este ficheiro é constituído por:

#### Índice

O Índice para forma a simplificar a navegação no documento através de hiperligações.

#### Evolução

Existem 5 níveis de avaliação de um profissional MAI. Estes são espelho dos resultados obtidos no QM através das percentagens obtidas conforme a “Tabela 1”.

Níveis	Avaliação QM	Descrição
0	0%	Não formado
1	1-24%	Profissional tem necessidade de apoio
2	25-49%	Faz as intervenções sozinho
3	50-74%	Faz melhorias aos trabalhos
4	75-100%	É autónomo e dá formação

Tabela 1 – Evolução em níveis.

Caso se pretenda (como objectivo) haver um profissional no nível 3 a uma determinada técnica, e este após a realização de um teste em QM tenha só obtido o nível 1 ou nível 2, o profissional será convocado para receber uma formação à técnica onde teve dificuldade. A formação será dada pelo técnico da especialidade em causa.

Assim, de modo simples, as análises da evolução do desenvolvimento das capacidades dos profissionais após cada avaliação pelo QM terão 5 fases descritas na “Tabela 2”.

<sup>6</sup> **Animação/Animar:** método utilizado para dar uma organização estrutural de uma dada ferramenta, serviço ou equipamento com a finalidade de se tornar mais plausível o seu uso.

Fase	Descrição
1	O número de formandos que se pretende em cada nível de uma técnica.
2	Avaliação do profissional após ter sido submetido a um teste
3	Soma de quantos se encontram em determinado nível naquela técnica.
4	Estatística do desvio em percentagem entre o objectivo na Fase 1 e o resultado (após avaliação). É ainda apresentado os níveis que faltam para atingir o objectivo.
5	Visualiza o número de formações objectivas para evolução de técnicas e apresenta-se o número de testes realizados fase ao número de testes que se pretendiam.

Tabela 2 – Fases do acompanhamento dos objectivos para cada nível

### **Síntese de Equipas da Manutenção**

É apresentada também uma síntese global de avaliação mensal das provas realizadas por equipa no ano, e respectiva representação gráfica. Inclusive apresenta-se o RU do Sector.

### **Informações dos Profissionais**

Como uma forma organizacional das equipas, inseriu-se toda a informação relativa aos profissionais de cada área para gerir os registo no QM (User, nome, e-mail,...).

Além disso é apresentado um quadro representativo dos Grupos de avaliação (com base no turno e área) que foram criados em QM.

### **Planning de formação**

Aquando a necessidade de haver uma formação a determinada técnica por o formando não ter alcançado o nível de qualificação que era pretendido, é assim planeada/agendada esta formação.

### **Indicadores de Progresso**

Nesta “folha” do ficheiro são apresentados todos os critérios de avaliação para verificar se o profissional se encontra a evoluir ou não.

### **Localização das Provas no QM**

Achou-se por bem a enquadrar a descrição da localização das questões em QM de cada técnica para se saber onde se criar/editar questões acerca de uma determinada técnica.

## Técnicas

Para manter o *standard* do Grupo recorreu-se a uma listagem de técnicas a avaliar nomeadamente a “Lista das Técnicas Existentes da UR”. Não sendo possível evoluir todas as técnicas neste ano (2014) filtrou-se as prioritárias “Lista das Técnicas Prioritárias da UR”.

Além das técnicas nos respectivos “*Metiers*/Ofícios”, é apresentado para cada uma o técnico formador, e são apresentados o/os ficheiro/os de formação e as provas. É ainda destacada a área em que cada técnica se enquadra.

## Avaliação do QM

Tendo em conta as equipas existentes do MSTG no sector da Montagem, (os respectivos turnos, as suas áreas técnicas dos profissionais (electricista, mecânico...)) e as técnicas a formar, foi criada uma tabela onde se apresenta toda esta informação acerca do formando e a respectiva avaliação à técnica que foi submetido à formação.

É nesta tabela (Fig. 13) que se insere todas as notas devolvidas pelo “*Quiz Manager*” (QM) ao fim da prova de cada elemento da equipa a formar. A cotação é quantitativa de 0 a 100% e será inserida na respectiva célula.

			Electromecânicos														
			Electromecânico	Manipulador	Enchimento	Transportadora	Calor/Frio	Bancos			Robotica ABB					Automação	Completado
			Eletr_Graf	Man_Graf	Ench_Graf	Transp_Graf	Calor_Graf	D.Paralelo	D.Paralelo	Engenharia	ABB_Graf	HTO Eletricista	Form. T Programador ABB IRC5 Mio.1	Form. T Programador ABB IRC5 Mio.2	Aut_Graf	Completado	
Cada	Electromecânicos	Carla Marques	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
		José Henrique*	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
		Nuno Almeida	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Ricardo Amaral	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Bruna Videira	0%	0%	0%	0%	0%	0%	84%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Holder Casilha*	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Automação	-(Aut.)*														0%	0%
		-(Aut.)*														0%	0%
		-(Aut.)*														0%	0%
	Mecânicos	Francisco Laper (Mec.)															
		-(Mec.)*															
		-(Mec.)*															
		-(Mec.)*															
-(Mec.)*																	

\*Faltador de operador  
\*Falta criação de e-mail

\*1 dador do operador  
# Falta criação de e-mail

Figura 13 - Tabela de classificação de resultados do “*Quiz Manager*”.

Após a atribuição da classificação do nível, é apresentado um “radar de níveis” onde é possível verificar facilmente em que cada profissional se encontra.

## **Evoluções das Equipas**

É onde se faz a análise das equipas com base nas Fases anteriormente explicadas na “Evolução”.

## **Síntese dos Conhecimentos**

De uma forma representativa das técnicas apresentadas anteriormente, desenvolveu-se uma hierarquia (para cada área) denominada por “Síntese de Conhecimentos”, em que é uma estrutura onde discrimina objectivamente onde se insere cada técnica.

### *5.1.1.2. Quiz Manager*

Neste caso a ferramenta será utilizada para a avaliação de equipas de profissionais para proporcionar melhores conhecimentos querendo desta forma formá-los. Com esta aplicação visa-se que para além do lançamento das provas elas sejam relançadas a longo prazo (neste caso anualmente) de forma a fazer uma reciclagem dos conhecimentos de cada profissional.

Numa primeira fase foram criados os domínios relativos às técnicas pretendidas para haver uma organização base das questões a criar.

Para a criação das questões (Fig. 14), recorreu-se aos manuais dos equipamentos com base na relevância da informação neles contida. As questões prendem-se com a manutenção que é necessária, o seu modo de funcionamento e ainda sobre a parametrização/calibração se necessária.

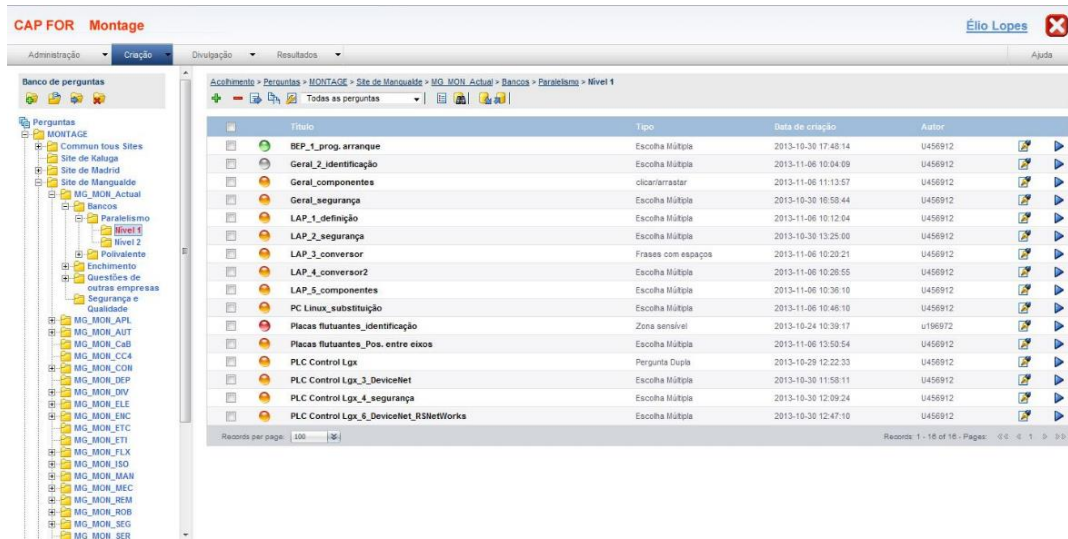


Figura 14 - Apresentação de uma listagem de questões.

Note-se que a aplicação possui diversos tipos de perguntas (escolha múltipla, escolha única, ligação de colunas, preenchimento de frases, selecção em imagens, verdadeiro ou falso, etc.) (Fig. 15). Dessa forma procurou-se variar para que o formando não se distraia da prova e sim a faça com cariz formativo que é o que se pretende.

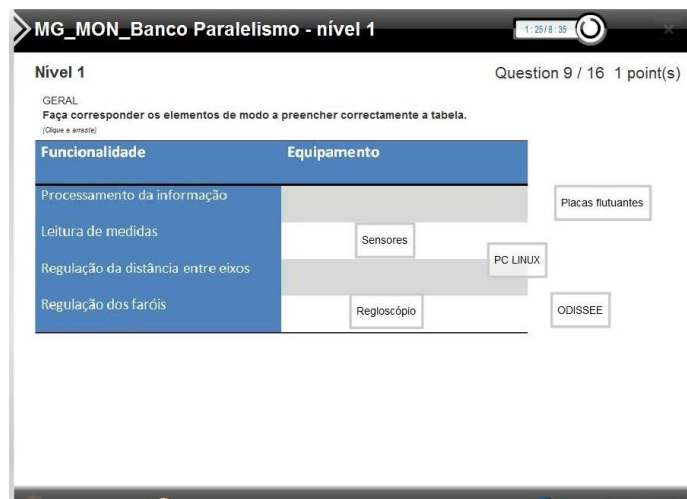


Figura 15 - Exemplo de questão “clique e arraste” numa prova do QM.

Como era habitual haver Áudios<sup>7</sup> mensais de formação CAP FOR, em Fevereiro o responsável de formação apresentou a nova possibilidade de tradução de provas efectuando

<sup>7</sup> **Áudio:** conferência realizada para formação dada via Link (Microsoft) dentro do Grupo PSA.

o *download* das questões após selecção para um ficheiro e usar um *software* que traduza este ficheiro. Após a tradução efectua-se o *upload* das mesmas para o QM.

Assim foi realizado um levantamento de todas as questões que se enquadravam nas técnicas que se pretendiam estabelecer para o CPMG de outros centros. Devido á elevada diversidade de equipamentos que existem para o mesmo efeito após aplicar um filtro às questões apresentadas, não foi possível reter muitas.

As questões das provas foram copiadas para o domínio do CPMG (“Site Mangualde”). Sendo que nas fábricas da PSA existe diversas línguas, para efectuar as traduções das questões sendo estas na sua maioria de língua francesa, recorreu-se à contratação de um possível tradutor de textos. Após a selecção do candidato, foi-lhe dada formação acerca do funcionamento do QM e o processo de edição das questões, a fim de o mesmo realizar assim a tradução das questões.

Após a criação das questões, são então criadas as provas. Note-se que as provas criadas terão contidas questões divididas por blocos para o Nível 1, 2, 3 ou 4, de forma a submeter o candidato aos vários níveis de dificuldade na prova para assim se poder aplicar o justo nível de aptidão do formando.

Foram assim criados grupos relativos às áreas e turnos dos profissionais, bem como um “*e-mail* tipo” de convocação para a prova referindo as condições da prova, data, técnica, acesso à prova, etc.

Após a classificação obtida (0 a 100%), o resultado fica no histórico daquele registo numa base de dados do QM. O responsável da prova insere a classificação em percentagem no ficheiro “Suporte Indicadores Base CAP FOR” anteriormente apresentado e procede-se á análise do formando como já fora descrito consoante se cumpriu os objectivos pretendidos ou não.

### 5.1.2. Gamas (PMPs)

As Gamas também referidos como PMPs são processos/planos descritivos das intervenções que se efectuam preventivamente aos equipamentos. Estas consistem em descrever com

rigor todos os passos que são necessários ter aquando da intervenção planeada. Assim foi pedido para proceder á criação de Gamas em falta bem como se acharam necessárias criar para subequipamentos como o caso dos adaptadores das máquinas de enchimento.

Como é de esperar as Gamas possuem objectivos diferentes consoante o equipamento alvo. No CPMG existe uma diversidade inúmera de equipamentos, desde os transportadores em linha (nível mecânico e automatizado), transportadores robotizados (AGVs)<sup>8</sup> (nível electrónico e automatizado), as máquinas de enchimentos (fazem os enchimentos do óleo da direcção assistida, óleo travões, líquido limpa vidros, líquido de refrigeração do motor e do ar condicionado (nível mecânico e pneumático)), etc.

As cabines de testes de estanquidade do veículo (nível hídrico, eléctrico e automatizado), manipuladores (nível pneumático ou/ou hidráulico), bombas de purga do Mástico para colagem dos vidros (nível hidráulico e automatizado), os Bancos Paralelismo e Polivalente (nível mecânico, electrónico e automatizado), são também exemplo dos equipamentos que sofrem intervenções periódicas, entre outros.

Uma Gama é constituída pelas especificidades técnicas no seu cabeçalho (nome, posto técnico, equipamento, designação do equipamento, construtor, periodicidade, entre outras). Alerta para o uso dos EPIs devidos ilustrando os mesmos, enuncia algumas normas de segurança a ter perante a execução da tarefa, apresenta a descrição de todo o processo a nível mecânico, pneumático, etc., desde a inspecção-geral até às especificidades técnicas e no fim explica os ensaios a fazer. Visa ainda apresentar o manual da máquina a recorrer em caso de dúvida e os cuidados a ter com a triagem selectiva dos resíduos utilizados após a intervenção. Exemplo de uma Gama encontra-se no “Anexo II”.

Nestes processos objectiva-se definir com clareza o que se pretende intervir no equipamento dependendo da periodicidade (ciclo) da intervenção a realizar. Existem três tipos de intervenções planeadas, com periodicidade curta (diário, semanal, mensal ou trimestral), média (semestral) e longa (anual).

---

<sup>8</sup> **AGV**: veículo automatizado autónomo nas tarefas que desempenha (Automated Guided Vehicle). Segue uma banda magnética no seu percurso de entregas e recolha dos *charriots* (carrinhos de suporte) de portas.

### **Periodicidade curta**

Estas intervenções visam um cuidado contínuo a ter com os equipamentos. Estes são contudo os da linha de produção tendo uma laboração diária sujeitos a um desgaste abusivo e assim revela-se necessário efectuar intervenções num curto espaço de tempo.

Visa-se assim um controlo leve aos equipamentos. A nível Mecânico/Geral possíveis danos físicos (torção, quebra,...), vincos nas mangueiras (caso das máquinas de enchimento), controla-se o sistema de refrigeração, etc. Ao nível hidráulico controla-se possíveis fugas/derrames de óleo existentes, verifica-se o nível do óleo das máquinas do equipamento (caso das bombas de vácuo). Quanto ao circuito pneumático, apenas controla-se as fugas de ar comprimido.

### **Periodicidade média**

As intervenções com periodicidade média são intervenções periódicas um pouco mais objectivas que as curtas. Estas intervenções visam o correcto funcionamento alguma intervenção de prevenção.

A nível Mecânico/Geral é igual à Gama de menor periodicidade. As Gamas de maior periodicidade tende sempre a possuir o mesmo objectivo que as de periodicidade mais curta. Relativamente à intervenção hidráulica ou pneumática, analisa-se todo o equipamento como na manutenção de periodicidade curta, bem como a reposição do nível de óleo em caso de falta, substitui-se filtros de ar comprimido e de carga dos óleos, e controla-se o estado dos Filtros de escape<sup>9</sup> e substituição dos mesmos caso necessário. Dão-se também alguns apertos aos conectores dos cabos eléctricos para confirmar o seu bom aperto.

### **Periodicidade longa**

Esta é uma intervenção mais demorada, por visar a revisão total ao equipamento.

Nas intervenções Mecânicas/Gerais controla-se os apertos dos parafusos ou porcas, para não haver queda de alguma parte da estrutura do equipamento, como é o caso dos manipuladores. No caso das intervenções de cariz hidráulico, na revisão efectua a substituição dos óleos do

---

<sup>9</sup> **Filtro de escape:** filtros também chamados silenciadores que retêm possíveis fugas de óleos aquando o circuito de ar por algum motivo possui óleo (ocorre em caso de entupimento, excesso de óleo,...), e também reduz o nível de sonorização do escape.



equipamento (caso das máquinas de enchimentos) dentro das bombas de vácuo, controlar possíveis fugas de óleo, substituição dos filtros de carga<sup>10</sup> do óleo, etc. No caso de cariz pneumático, visa-se o controlo de possíveis fugas de ar comprimido ou vácuo, substitui-se também os elementos filtrantes dos filtros reguladores, abre-se partes do equipamento que possuam o ‘rings’<sup>11</sup> (caso de eixos giratórios pneumáticos), controlo das válvulas de accionamentos, substituição das ventosas (caso dos manipuladores de vidros e Quadro de bordo (*tablier*)) entre outros. E é feita também uma limpeza geral ao equipamento.

Independentemente da sua periodicidade efectuem-se ensaios para garantir a boa conformidade do equipamento. Os ensaios consistem no caso das máquinas de enchimentos efectuar testes na respectiva maquete de testes<sup>12</sup> e controla-se os resultados do respectivo enchimento no “PanelView”<sup>13</sup>, nos manipuladores realiza-se movimentos normais de uso, etc.

Como já foi anteriormente explicado, estas Gamas são ligadas à ferramenta SAP/COMPAS de forma a se unir todo o conjunto de informações relativas ao equipamento em questão, associando as Gamas às intervenções previstas.

### **Levantamento de Gamas *Standard***

Foi também requerido um levantamento das Gamas de todos os centros PSA disponíveis (*standard*) e filtrar as Gamas não existentes mas aplicáveis no CPMG. Além destas procurou-se também usar Gamas similares dos equipamentos do CPMG para complementar as Gamas do CPMG. Deste modo criou-se um ficheiro para exercer a gestão de todas as Gamas, apresentando-as numa tabela para organização das mesmas.

### **VRS**

Encontrando-me enquadrado dentro da tarefa das Gamas, foi-me proposto que efectuasse as VRS às Intervenções no sector Montagem.

---

<sup>10</sup> **Filtros de carga:** filtros de micragem alta (malha grossa) para reter possíveis objectos de maior porte (areias, parafusos, ...) de entrar no circuito.

<sup>11</sup> **O ‘ring’:** anilha de borracha utilizada em enroscamentos que visam a estanquicidade de fluidos finos.

<sup>12</sup> **Maquete de teste:** estrutura do circuito que se pretende testar (circuito de ar condicionado, travões, ...).

<sup>13</sup> **PanelView:** painel de controlo (Allen-Bradley) de todos os automatismos constituintes da máquina.

A VRS é uma verificação da boa execução do profissional (“Op. STGM”)<sup>14</sup> aquando da realização de uma intervenção preventiva recorrendo às Gamas e também para otimizar o conteúdo das mesmas. Assim são aplicadas auditorias às manutenções preventivas.

Esta consiste num documento (presente no “Anexo III”), que visa a análise da “Qualidade dos trabalhos realizados”, “Qualidade do Relatório (Gama)”, “Ambiente/Segurança” e “Controlo preventivo”. A análise prende-se com atribuição de registo de “1” ou “0” (correcto, errado), caso o trabalho foi bem executado ou se a gama estava bem explícita e vice-versa a fim de avaliar se a intervenção foi “Ok” ou “NOK”<sup>15</sup>.

São lançadas pelos “Métodos de Manutenção” que fará a distribuição normal dos trabalhos (intervensões) a realizar e atribuir a tarefa ao “Responsável FDS”<sup>16</sup> (técnico MAI AFMM) que acompanha o profissional na realização da Gama (PMP) após haver a selecção e distribuição das Gamas a auditar. Realiza-se a verificação VRS no terreno e analisa-se possíveis incongruências da mesma (tempo estimado, descrição das tarefas, ...). No final é efectuado um balanço global para a optimização das intervenções. Todo o processo encontra-se assim apresentado abaixo (Fig. 16).

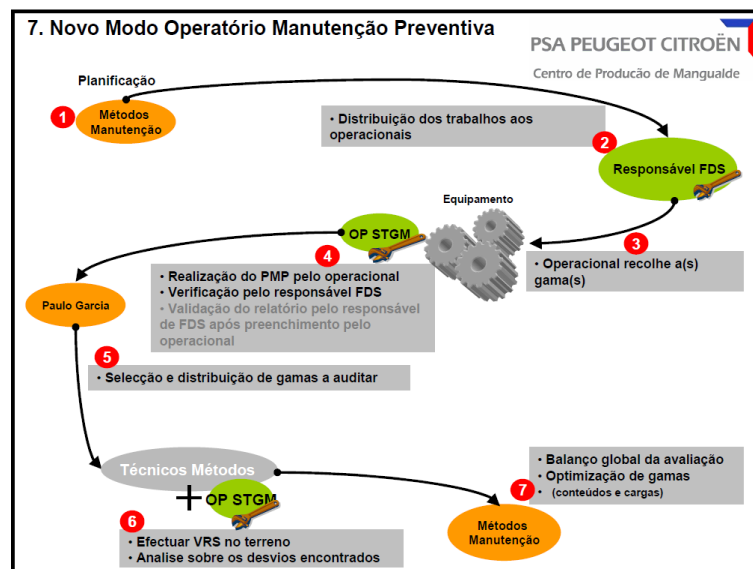


Figura 16 - Modo operacional da realização de VRS (Fonte: UTC, CPMG, PSA).

<sup>14</sup> **Op. STGM:** ou operador STGM era o nome utilizado anteriormente a uma reestruturação da empresa para definir os actuais “profissionais do MSTG” sendo que o nome do sector “MSTG” seria na altura “STGM”.

<sup>15</sup> **OK / NOK:** definição para o bom ou mau sucesso de uma tarefa ou serviço prestado sendo atribuído um “OK” ou “Not OK” (Não OK), respectivamente.

<sup>16</sup> **Responsável FDS:** técnico de manutenção (AFMM) responsável pelos trabalhos de Fim-De-Semana (FDS).

O “Plannig do cumprimento VRS” para 2014 é apresentado na “Figura 17”, sendo apresentada a realização semanal de apenas uma VRS a cada sector.

[illegible]

Figura 17 - Exemplo do *Plannig* de cumprimento VRS (Fonte: UTC, CPMG, PSA).

## Organização das Gamas

As Gamas como todos os documentos do CPMG encontram-se alojados num servidor. Este possui uma aplicação de organização denominado por “PC Info”<sup>17</sup> (igual a todo o Grupo) que é uma gestão documental apresentada por Domínios<sup>18</sup>, ou seja, as Gamas encontram-se num Domínio do PC Info.

As Gamas (PMPs) poderão ser do tipo “I” (Instruções) ou “G” (Gamas). As Instruções são no entanto Gamas mas aplicáveis a mais do que um equipamento (por exemplo uma Gama que se aplica a dois manipuladores simétricos (lado direito e lado esquerdo) define-se por Instrução). No caso das Gamas, estas são aplicadas apenas um equipamento. Além do seu tipo possuem uma numeração atribuída sequencialmente. A numeração no tipo I ou G são divergentes. No entanto todos os PMPs criados por qualquer sector encontram-se na mesma lista e seguem a mesma numeração.

Estes documentos encontravam-se todos listados num único domínio, sendo apresentados num ficheiro para consulta rápida denominado “Listagem Organizacional das Gamas” cujas secções deste se encontram no Anexo IV – “Hierarquia de Domínios”. Como o CPMG tende a respeitar os *standards* do Grupo, foi necessário reorganizar o domínio das Gamas. Criou-se um domínio para cada sector (Montagem, Ferragem, ...), e dentro de cada um destes foram criados domínios para cada tipo de equipamento (por exemplo Bancos, manipuladores, máquinas de enchimentos, etc) (Fig. 18).

<sup>17</sup> **PC Info:** base de dados em rede utilizado pelo Grupo PSA.

<sup>18</sup> **Domínio:** pasta onde são arquivados documentos ou outras pastas (Domínios).

PCInfo

PCInfo : DCPIR/CPBA/CPPR/UVL/CPMG/CPSP/CPMA > Manguide - PCInfo Etape 2 > UTC > APHM > Z - Documents Specifics > Gamas manutention preventives > Gamas Standard > **Gamas Standard MON+BTU**

Remonter

Racine

Adresses domaine

Nouveau domaine

Modifier domaine

Déplacer domaine

Supprimer des documents

Abonnement

Dupliquer Déplacer

Créer document

01 - Bancos Polivalente+Paralelismo	02 - Movimentação	03 - Máquinas Enchimento
04 - Controlo Estanqueidade	05 - Manipuladores	06 - Niveladores Cais de Descarga
07 - Regulação Travão	08 - CONTEV/COLISE	09 - Chaves Dinamométricas
10 - ODISSEE	11 - Impressoras	12 - Bombas Gurit
13 - Reciclagem AC	14 - Controlo ORUS	15 - Estufas
16 - Diferenciais DEMAG		

Figura 18 - Disposição do Domínio de Gamas do sector Montagem em PC Info.

Além disso foi pedido a criação de uma nova listagem das Gamas (mais organizada). A presente listagem vigorava apenas com duas folhas em ficheiro Excel uma para as Gamas e outra para Instruções

Desta forma reconheceu-se a falta de aspectos importantes de organização na nova “Lista das Gamas” presente no “Anexo IV”. A organização conta com o nome da Gama/Instrução, o sector, área, a última modificação, o formato em que se encontra (“Novo *Imagée*”<sup>19</sup>, “*Imagée*”, “Não *Imagée*”, “Sem Info”), “Notificações” e a “Localização” em PC Info.

Para contornar um problema de ao criarem uma nova Gama não completarem o formato em que se encontra (para uma futura edição), inseriu-se uma nota de aviso (“A soma total das Gamas não coincide com a soma total da atribuição do formato *Imagée*. É favor rever!”), em condição caso o total de nomes de Gamas não coincida com o total dos formatos das mesmas, como representado na “Figura 19”.

G176 - G ? Revisão e Subst. filtros Estufa Box Retog	PIN	28/01/2010			X
G177 - G ? Revisão e Subst. filtros Estufa Lacas	PIN	28/01/2010			X
				X	
- Insira uma nova linha (fora da tabela) e introduza a nova Gama -					
Total:	150		46	46	34
			92		59
				151	

- A soma total das Gamas não coincide com a soma total da atribuição no formato Imanão. É favor rever a folha 1!

Figura 19 - Erro de coerência na informação da lista.

<sup>19</sup> **Imagée:** ilustração (formato da Gama Ilustrada).

Criou-se também um “Índice de Ficheiros” para navegação rápida presente no “Anexo IV”, onde foram inseridos avisos como o caso da obrigatoriedade de inserção da numeração sequencial, a nomenclatura *standard* no nome das Gamas, ligação ao formato *standard* da estrutura das Gamas (“ficheiro limpo”) e acesso à hierarquia exemplo de Domínios que se pretende em PC Info das Gamas. É também apresentado um gráfico geral e tabelado do estado geral dos “formatos *Imagée*” das Gamas, para alertar para a falta Ilustrativa das mesmas, dependendo do tipo de PMP.

### 5.1.3. Lições Pontuais (LPs)

As Lições Pontuais (Fig. 20) cuja representação se encontra no “Anexo V” são planos aplicados a um determinado equipamento que especificam determinados processos e o modo como se realizam. São assim casos pontuais que surjam para a realização de determinada tarefa e que o processo é sempre o mesmo para a resolução.


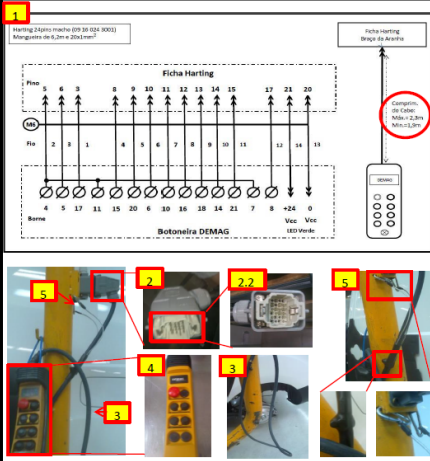
 <div style="text-align: right;"> <b>PSA PEUGEOT CITROËN</b>            Centro de Produção de Mangalões            UTC/AFMM            1/2         </div>	
<div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Lição Pontual</div>	
Tema:	LP_MON_15
<b>Descrição</b> <b>1. SEGURANÇA/EPI's</b> Antes da operação, verificar a área envolvente a fim de identificar possíveis riscos. Utilizar equipamentos de protecção adequados. (Bata, Botas). Proceder à operação após certificação de que existem condições para esta decorrer em segurança. <b>2. Procedimento</b> <b>Substituição da Ficha "Harting" (2) da Botoneira</b> 1- Usar a carcaça da ficha Harting com refª "19300061540" e miolo macho da ficha Harting (2.2) refª "09160243001" e pinos macho 1,5mm2 refª "09150006101" 2- Descamar o cabo com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Passar o cabo pela carcaça da ficha, ligar os condutores aos pinos anteriormente embutidos no miolo e fixar o miolo à carcaça. <b>Substituição do Cabo (3) da Botoneira</b> 1- Usar o cabo IGUS CF9 CHAINFLEX 18G1 de refª "CF91018", tendo em conta o comprimento máx. (2,3m). 2- Descamar o cabo nas duas extremidades com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Efectuar as ligações conforme o esquema (1) tanto a nível das ligações na Botoneira como a nível das ligações na ficha Harting. 4- Colocar uma abraçadeira ao cabo na extremidade do lado da ficha, com uns cabos amarrados e envolver com manga. Na outra extremidade dos cabos, amarrar uns ganchos com gato (5). <b>NOTA:</b> Assegurar que o cabo eléctrico nunca fica em tensão, assegurando que a força de tracção é exercida nos cabos de aço e / ou corda interior. <b>Substituição da Botoneira (4)</b> 1- A Botoneira de refª "PMCEEW0026". 2- Descamar o cabo com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Abrir a Botoneira e efectuar as ligações à Botoneira conforme o esquema (1). 4- Remontar a Botoneira e colocar a protecção da mesma	<b>Ilustração</b> 
<b>Zona TPM:</b> MON/MVM <b>Posto:</b> Transp. Aéreos	<b>Elaborado:</b> Elío Lopes <b>Em:</b> 10/02/2014 <b>Revista em:</b>
<b>Revisão</b> 0	

Figura 20 - Exemplo de Lição Pontual.

Estes processos consistem por exemplo na configuração de um *scanner* leitor código de barras de equipamentos para detecção do chassis do veículo (máquinas de enchimentos, bancos, apertos com chaves FOCUS<sup>20</sup>,...), processo de desmontagem dos transportadores aéreos, efectuar *reset* ao sistema dos AGV, correcção de erros que ocorram nos equipamentos, processos de calibração/parametrização, detalhes do *pinout* de ligação e comprimento de cabo para reparação das betoneiras de accionamentos dos transportadores, etc.

## Organização

Para a organização das LPs, foi criado um processo similar às Gamas ainda que a quantidade de planos seja significativamente menor. Assim criou-se também uma listagem similar à das Gamas, enunciando o título das LPs, área, sector, etc.

Desta forma para a listagem foi feito um levantamento de todas as LPs e no seu conteúdo como similar ao processo feito para as Gamas.

Foi também criado um Índice no mesmo ficheiro para o mesmo efeito que o das Gamas, servindo para navegação entre as LPs dos diversos sectores, tornando-se assim num ficheiro comum. E não existindo um modelo *standard* para a criação das mesmas foi também criado evidenciando todos os critérios determinados como importantes aquando da sua execução.

## Formação

Sendo que as LPs já existentes bem como as que se foram criando ao longo do estágio foi-me pedido para realizar uma formação acerca das mesmas. Esta formação prendeu-se com a apresentação das LPs aos profissionais MSTG do sector Montagem (após uma formação que me foi dada pelos técnicos criadores das respectivas LPs), e esclarecimento de possíveis dúvidas que se prendam com as mesmas.

Assim foi pedido aos formandos após a formação que assinassem o “Quadro de habilitação” (Fig. 21) respeitante a cada LP para o registo de como os profissionais tomaram conhecimento.

---

<sup>20</sup> **Chaves FOCUS:** chaves dinamométricas automáticas com controlo de força (Nm) automático.

PSA PEUGEOT CITROËN		Lição Pontual - LP_MON_15		UTC/AFMM	
Elaborado: Élio Lopes		Em: 10/02/2014		Versão: 0	
		Revista em:			
Tema: Criação / Reparação de Botoneiras para os Transportadores Aéreos da Mecânica					
Quadro de habilitação					
Colaborador		Data	Hora	Ass.	

Figura 21 - Quadro de habilitação dos profissionais.

#### 5.1.4. Formação de Calibração do Banco Paralelismo

O Banco Paralelismo é o equipamento responsável pela calibração da direcção dos veículos. Este possui um fosso onde se tem acesso à parte inferior do veículo para calibrar a direcção, uma plataforma móvel que distancia o eixo dianteiro do traseiro para variar consoante os modelos e é munido por 4 conjuntos de 3 câmaras laser de medição da posição dos pneus, e duas câmaras laser LAP<sup>21</sup> (lasers de medição da altura do eixo de tracção).

A formação surge na ocorrência de uma intervenção com vista à substituição do “PC Linux”<sup>22</sup> e do “PC QNX”<sup>23</sup>, que são os computadores responsáveis pela gestão e tratamentos das leituras/dados recebidos pelos dos sensores e actuadores do Banco. Esta troca tem como objectivo de garantir o bom funcionamento dos PCs de reserva existentes bem como a recalibração do Banco garantindo a sua correcta calibração de toda a estrutura.

Aquando da realização desta formação, procedeu-se também à criação de uma Gama descritiva de todos os passos a realizar aquando a substituição de um dos PCs (note-se que a troca dos PCs é divergente uma da outra, por isso apresentam Gamas diferentes). Desta

<sup>21</sup> **Laser LAP:** laser da marca “LAP” para medição de altura do eixo de tracção para verificar a nivelção.

<sup>22</sup> **PC Linux:** computador com sistema operativo Linux, responsável pela gestão dos dados enviados pelo PC QNX em suporte de aplicação.

<sup>23</sup> **PC QNX:** computador responsável pela gestão de dados das câmaras de calibração do Banco, possuindo um sistema operacional do tipo Unix, de tempo real e arquitectura micronúcleo desenvolvido pela “QNX Software Systems”.

forma todo o procedimento está detalhado nas respectivas Gamas da substituição dos PCs “Anexo II” e “Anexo VI”.

O processo consiste em após a substituição dos PCs, efectuar o arranque dos mesmos e seguidamente procede-se à calibração acedendo ao “menu de calibração” da aplicação presente no PC Linux.

A calibração prossegue seguindo as notificações que são apresentadas no monitor dos operadores de linha, colocando numa primeira fase o calibrador “*Master*” representado nas ilustrações abaixo (imagem lado esquerdo) sendo uma estrutura fixa que é afixada à base do Banco e dá-se início ao desenrolar do processo de calibração. De seguida dá-se entrada do “Chassis Rolante” que é uma estrutura similar a um veículo com as rodas fixas de modo a efectuar um processo normal de calibração não havendo desvio possível de direcção obtendo medidas correctas (Fig. 22).

Para finalizar efectua-se testes com um veículo para confirmar o correcto funcionamento de todo o equipamento.



Figura 22 - Apresentação dos módulos de calibração “*Master*” (esquerda) e “Chassis Rolante” (direita).

## 5.2. Intervenções aos Equipamentos

No âmbito de ser enquadrado nos procedimentos bem como a aquisição de conhecimentos acerca do funcionamento das equipas de manutenção e todo o processo envolvente das manutenções realizadas no sector Montagem, acompanhei as equipas de profissionais MSTG de manutenção no terreno do sector.



Sendo as equipas compostas por vários profissionais e os mesmos estão encarregues de todos os trabalhos de manutenção necessários como já foi explicado, segue-se então a apresentação de alguns equipamentos intervencionados por Avaria, instalação de novos equipamentos e/ou melhorias aos equipamentos ou de processos.

Para apresentar as intervenções acompanhadas aos equipamentos, com maior detalhe são apresentadas as localizações nos “subtítulos” podendo estes ser observados no “mapa” de divisão dos postos na Nave<sup>24</sup> da Montagem no “Anexo VII”.

### 5.2.1. Avarias

Perante as avarias que levam à paragem da linha de produção, fazem-se intervenções de carácter correctivo cujas foram presenciadas por mim.

A ocorrência destas avarias deve-se ao facto do problema não ter sido previsto ao ponto de se realizar uma manutenção preventiva para evitar a paragem da fabricação.

Estas intervenções consideram-se por “avarias” e são consequentes da criação de relatórios de incidentes (RIPs, RIQs e RISs).

#### **RIPs**

##### *Paragem do Transportador da linha de acabamentos - Postos “MV-A”*

O transportador é responsável pelo transporte dos veículos ao longo da linha de acabamentos. Este efectua paragens aquando do avanço de uma posição para a frente automaticamente. Todo o processo de movimentação e leitura das posições da linha é feito por um motor motriz e um encoder respectivamente no transportador. O transportador avança (com recurso a um temporizador) ao fim de um tempo que foi estipulado para os trabalhos em cada posto (que o transportador serve) necessário para efectuar a montagem das peças no veículo.

---

<sup>24</sup> **Nave:** é a infra-estrutura/pavilhão que alberga toda a instalação respectiva ao sector.

## Intervenção

Sucedeu que um simples parafuso utilizado na montagem dos apliques na montagem dos veículos, levou a uma inesperada paragem por este ter entrado entre as placas do transportador (tapete que transporta os veículos ao longo da linha de produção) e ficando no “fosso” do tapete (Fig. 23) “entalado” nos suportes de correr das placas pela linha.



Figura 23 – Transportador MV-A (linha de acabamentos)

Este problema causou três paragens.

No dia 27.11.2013 após a paragem, foi dado o alerta de defeito à equipa de manutenção (MSTG) do sector. A equipa foi ao local e no “PanelView” a mensagem era “Disparo limitador motriz”, desta forma deduziu-se logo que ocorreu um disparo por algum esforço que o motor tenha feito e assim desligou-se automaticamente para segurança. Acedeu-se ao fosso do transportador onde está o conjunto motriz do tapete para detectar alguma prisão, mas sem sucesso. Rearmour-se<sup>25</sup> novamente o transportador mas sem sucesso. Decidiu-se andar com o transportador para trás 1 metro e rearmar novamente e a prisão desapareceu.

No mesmo dia uma hora depois do incidente, nova paragem do transportador. Retirou-se novamente as chapas de acesso ao fosso para identificar a prisão, sem sucesso. Força-se o rearme automático, sem sucesso. Forçou-se o rearme manual e ouviu-se um ruído no

---

<sup>25</sup> **Rearme:** acto de anular os defeitos e ligar a máquina.

transportador, acedeu-se ao local e deparou-se uma chapa presa nos suportes dos guias da corrente. Rearmour-se e ficou OK.

Passados dez minutos, nova paragem. Procurou-se a placa da prisão anterior, retirou-se a chapa, e identificou-se um parafuso entalado a prender o transportador (Fig. 24). Desse modo procedeu-se a uma paragem programada para endireitar as 4 placas que ficaram desalinhadas pelo parafuso, e a intervenção foi finalizada.

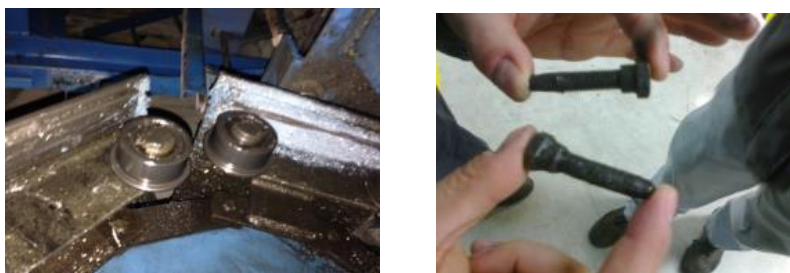


Figura 24 – Apresentação das chapas e placas dos roletos (fig. esquerda) e o parafuso entalado (fig. direita)

No dia 15.01.2014 nova paragem do transportador. Os profissionais foram alertados e acedeu-se novamente ao fosso do conjunto motriz e tensor da corrente do transportador a fim de apurar alguma prisão, mas sem sucesso. Procedeu-se a mover para trás o transportador até desprender. Reiniciou-se o ciclo dos automatismos para a posição em que o encoder estava, e a intervenção foi finalizada.

Novamente no dia 23.01.2014, outra paragem. Os profissionais moveram o transportador para trás até desprender da prisão, reiniciou-se o ciclo e a intervenção foi dada como OK.

Passados 20 min, nova paragem. Os profissionais verificaram uma vez mais o bloqueio motriz após acesso ao fosso, voltou-se a mover para trás o transportador até desprender, reiniciou-se o ciclo, e o transportador ficou Ok. Como forma de precaução abriu-se o acesso ao longo do transportador para apurar alguma anomalia visível durante a produção.

Para que o mesmo problema não venha a acontecer “*a posteriori*”, foi estudada a forma como evitar que esses parafusos que caíam sobre o “tapete” e passem por entre as placas, não fiquem a obstruir o bom funcionamento do transportador. Para tal foi adaptada uma calha no fim do transportador no fosso motriz, para cada parafuso deslocar-se pela corrente e cair na calha para não ficar sobre o tapete podendo vir a ficar entalado (Fig. 25).



Figura 25 – Aplicação da calha no fosso motriz do transportador da linha.

Relativamente ao *standard*, não existe nenhum que seja capaz de anular rapidamente este efeito, mas existe Gama preventiva para o transportador, que consiste numa análise de toda a infra-estrutura.

As causas possíveis à ocorrência é a penetração de peças utilizadas na montagem dos veículos no transportador. O tempo de intervenção deveu-se á dificuldade em localizar o problema. A não detecção do problema foi devido à má concepção do transportador (não possuindo todas as placas do mesmo tamanho) e assim haver brechas onde penetram artigos de montagem do veículo.

Como medidas conservatórias para evitar a repetição, foram alinhadas as quatro placas lesadas, prevê-se a aplicação de um tapete de borracha para evitar o escorregamento de parafusos para cima do transportador. Para reduzir o tempo de intervenção manteve-se um profissional atento à possível penetração de parafusos nas plataformas do transportador e à movimentação do transportador para trás caso prenda.

Não existindo nenhum modo degradado<sup>26</sup>, ocorreu a paragem da linha de produção.

Foi criado um RIP apresentado no “Anexo VIII”, onde se poderá ver com maior detalhe todo o processo desenvolvido aquando das paragens do transportador.

---

<sup>26</sup> **Modo degradado:** modo ao qual se recorre quando o modo de laboração normal apresenta defeito.

*Paragem do AGV de transporte dos Charriots das portas PLC<sup>27</sup> – Posto “PP-PLC03”*

Os AGVs são veículos eléctricos robotizados responsáveis pela tracção de *charriots* entre vários postos de trabalho. São constituídos por duas baterias de 12V de 30A e 20A (pois necessita de 50A para alimentação do circuito de potência), um *rotoSCAN*, que funciona como um feixe laser regulável através da sua programação e que este se pode “abrir” ou “fechar” (Fig. 26) conforme o local por onde este irá passar de forma a não embater contra algum obstáculo que se intervenha no seu caminho. É também constituído por um *modem* responsável pela gestão dos dados de leitura e um circuito de potência.



Figura 26 – Representação do AGV a necessitar de reduzir o laser de captura do *rotoSCAN*.

O caminho que o AGV percorre é constituído por uma banda magnética (no chão) e reconhecida por um sensor de frequência magnética. Ao longo do circuito encontram-se uns “quadrados” com uma outra banda magnética que indica a posição (posto) deste no circuito através da incrementação das leituras actuando com abertura ou fecho do “campo de visão” do *rotoSCAN*, bem como a variação de velocidade (Fig. 27).

<sup>27</sup> **Portas PLC:** são as portas laterais de correr (PLC) constituintes dos veículos.



Figura 27 – Banda magnética do percurso do AGV (lado esquerdo) e banda de posição (lado direito).

Para realizar a tracção do *charriot*, este é munido de um sensor indutivo e uma cavilha de subida/descida (Fig. 28). Quando o AGV se encontra no posto correcto e detecta um *charriot* sobre si, faz elevar a cavilha de engate. O mesmo acontece com a descarga no posto correcto.



Figura 28 – Representação do sensor de detecção do *charriot* e a cavilha de tracção.

## Intervenção

No dia 22.01.2014, o AGV nº 5 responsável pelo transporte dos *charriots* das portas laterais (PLCs) que entrou em defeito deixando de se movimentar no seu percurso normal e por apresentar uma mensagem de erro “C05 – AUTOLOSS- vehicle Stall” (falha de tracção) (Fig. 29).



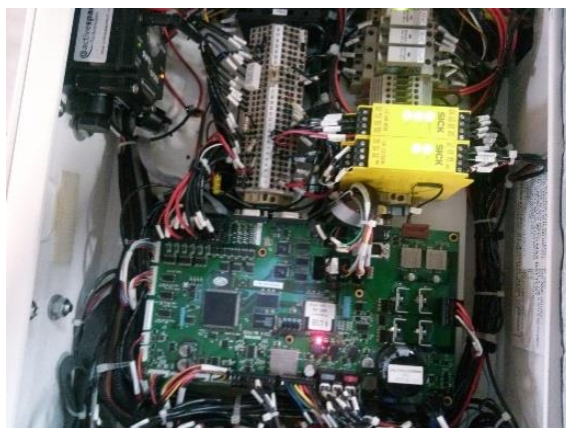


Figura 29 - LCD do AGV.

O alerta foi dado à equipa de manutenção que dirigiu-se ao local.

Procedeu-se à ligação da consola ao AGV (comando de controlo manual), dando ordem de marcha, mas sem sucesso. Controlou-se uma possível prisão que pudesse existir nas rodas, mas não havendo, decidiu-se efectuar um *reset* recorrendo à Lição Pontual para o efeito, mas este continuou em defeito.

Verificou-se o circuito de potência, constituído por uma *motherboard* de gestão dos actuadores, que apresentava sinal defeito, pelo facto de esta possuir um led vermelho (Fig. 30), procedendo-se à inspecção do circuito de alimentação bem como dos fusíveis, mas sem sucesso.

Figura 30 - Demonstração da parte eléctrica e do led de aviso da *motherboard* do AGV.

Não sendo detectada nenhuma anomalia no circuito de potência, procedeu-se à inspecção da programação do robot. Decidiu-se efectuar então um *hard reset* ao AGV (com recurso à Lição Pontual) na esperança de se tratar de uma falha na memória, mas também não resultou. Descarregou-se o *backup* para o *rotoscan* podendo estar com defeito enviando alguma informação errada ao *modem* de gestão, mas continuou em defeito.

Colocou-se então em causa a probabilidade do *modem* vir a possuir alguma anomalia, sendo que o modem não possui nenhum tipo de protecção eléctrica na sua entrada, e assim sujeito a possíveis picos da rede que o poderiam danificar. Decidiu-se trocar por um outro de outro AGV, que veio a confirmar-se que o defeito estaria no *modem* e assim também uma resistência que se havia queimado.

Tentou-se recuperar o *modem*, mas devido à sua enorme complexidade e escala que a placa possui, analisou-se apenas um contactor que o *modem* possui e verificou-se que não funcionava correctamente. Ligou-se um contactor externo de 60A (Fig. 31) e procedeu-se a vários testes para se conseguir a sua recuperação, mas não foi possível resolver o problema.

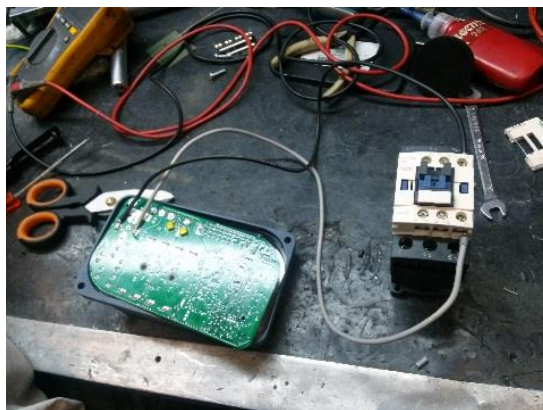


Figura 31 - Substituição do contactor do *modem*.

Procurando informações sobre possíveis erros do *modem*, através do manual do mesmo, indicava a ligação de um led em série com uma resistência ligando-se à saída do *modem* (Fig. 32) que indicava o tipo de erro através do número de vezes que piscara, que correspondia a uma falha num circuito integrado existente na placa do *modem*. Não havendo meios para a reparação desistiu-se.





Figura 32 - Detecção do erro do *modem* segundo o manual do fornecedor.

Contactou-se então a empresa “Active Space” (fornecedora dos AGVs (“Smart Cart”)) e efectuou-se o pedido de um novo *modem*, mandando-se reparar o outro.

O relatório (RIP) desta intervenção encontra-se no “Anexo IX”, cujo registo no dia 22.01.2014, por o AGV ter sido foi novamente analisado por outra equipa encerrando-se o processo.

Respeitante ao *standard*, não existe pelo facto de se tratar de um caso espontâneo devido a algum defeito no *modem*.

As causas possíveis da ocorrência foi dada pela AFMM com colaboração da “Active Space” (fornecedor), e relativo ao tempo da intervenção deveu-se essencialmente á não existência dos artigos necessários em MHF.

A medida conservatória apresentada será a de se possuir um *modem* de reserva em MHF.

Durante a paragem do AGV para intervenção, o serviço foi assegurado por um colaborador durante a sua avaria (como modo degradado) não havendo assim paragem de produção.

#### *Bloqueio do eixo do Manipulador do vidro Pára-brisas VCA – Posto “MV-VCA”*

Os manipuladores são instrumentos de infra-estrutura metálica. Estes visam a ajuda ao operador de fabricação evitando que o mesmo exerça esforços físicos para a movimentação/instalação dos materiais constituintes do veículo. Existem vários tipos de

manipuladores dependendo pois das funções para que são concebidos (manipuladores de vidros, quadros de bordo, manipulação dos bancos, baterias, portas, etc.). Além disso garantem também uma melhor qualidade no combate contra quebras e defeitos evitando que os materiais caiam no chão por exemplo.

### **Intervenção**

Neste caso ocorreu o bloqueio da mesa rotativa do manipulador dos vidros pára-brisas tipo VCA (frontais) (Fig. 33) no dia 21.01.2014. Durante a execução normal do processo de manipulação do operador, este deparou-se com a falta de resposta do mesmo aquando a necessidade de rotação da mesa.



Figura 33 – Apresentação do manipulador de vidros pára-brisas tipo VCA intervencionado.

Assim foi dado o alerta à equipa de manutenção pelo RU Fabricação do posto.

A equipa deslocou-se até ao posto e reparou que mesmo forçando um pouco a rotação da mesa, esta não rodava (Fig. 34). Verificou-se a existência de possíveis fugas de ar comprimido, sem sucesso. Como se notava que aquando o accionamento do botão para a movimentação da mesa mostrava pressão para a execução do processo, notou-se que poderia ser alguma prisão interna do eixo de rotação do manipulador. Procedeu-se logo de seguida ao desmantelamento do mesmo a fim de apurar qual o problema que surgiu.

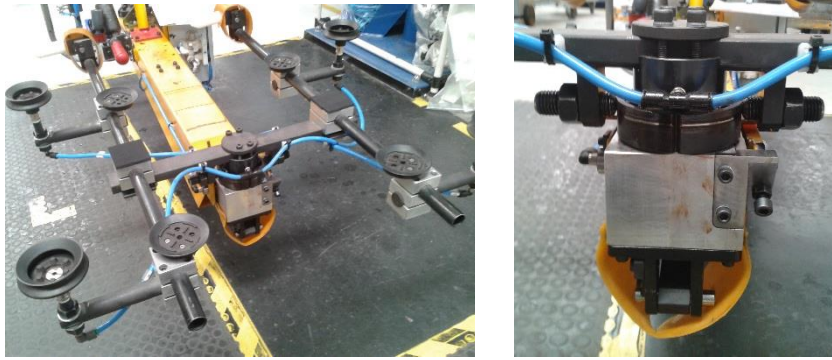


Figura 34 – Representação da mesa de rotação (lado esquerdo) e do bloco de rotação do eixo (lado direito)

Após o desmantelamento, verificou-se a presença de algumas limalhas ferrosas no interior em redor do veio de rotação bem como na camisa. Consequência disso foi a presença de danos (ao veio e camisa) danificando o polimento dos dois artigos (Fig. 35).

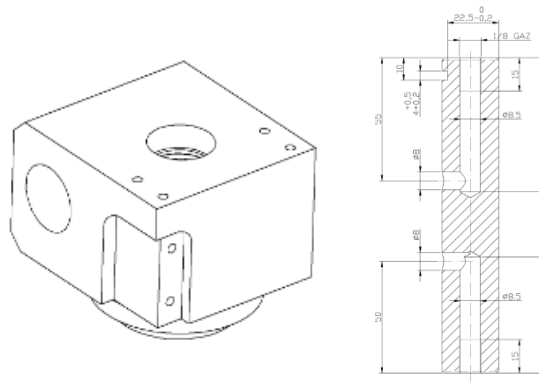


Figura 35 - Representação do bloco do eixo de rotação (camisa) do lado esquerdo e o veio do lado direito (Fonte: “Manual Manipulador vidro pára-brisas VCA”, DISGAPRE).

Desta forma foi necessário passar com uma lixa para anular as rugosidades que ficaram presentes nos artigos e procedeu-se à remontagem da mesa do Manipulador ficando OK.

Sendo que se tratou de um caso espontâneo, não existe qualquer *standard* para o caso.

As causas possíveis julga-se ter sido devido a possíveis limalhas soltas aquando a sua instalação no CPMG, e as mesmas terem sido aspiradas pelo vácuo criado pela máquina para exercer a rotação do eixo, ficando estas lá alojadas.

Não havendo um motivo sólido para o sucedido não se apurou quaisquer medidas conservatórias para o caso.

A produção foi assegurada durante a intervenção pelo modo degradado da instalação, sendo a manipulação dos vidros tratada pelo operador manualmente. E o relatório encontra-se no “Anexo X”.

### *Bloqueio das câmaras do Banco Paralelismo – Posto “BTU-BPara”*

Como já foi referido, o Banco Paralelismo é o local onde é calibrada a direcção dos veículos produzidos. A sua estrutura é composta por câmaras e computadores de gestão dos dados enviados pelas mesmas, analisando assim a calibração do veículo.

#### **Intervenção**

Ocorreu um bloqueio por parte do equipamento de calibração dos veículos. Este consistia num bloqueio das câmaras durante uma calibração. Esta avaria ocorreu dia 5.03.2014.

A equipa de intervenção foi chamada ao local. Procedeu-se reinicialização da aplicação do PC Linux, sem sucesso. Reiniciou-se os dois computadores de gestão dos dados (PC Linux e PC QNX), sem sucesso. O PC Linux apresentava uma permanência em funcionamento mas logo de seguida bloqueava novamente. Após o reinício da aplicação algumas vezes, o PC Linux manteve-se funcional.

Como medida preventiva para não suceder novamente a avaria, resolveu-se dar início ao processo de substituição dos computadores.

Numa primeira fase tratou-se dos *backups* no PC da linha e o PC de reserva garantindo a conformidade dos dados da aplicação.

Na segunda fase procedeu-se à troca dos PCs. Perante a troca foi (sendo necessário) efectuada a calibração do Banco, para conciliar o seu bom funcionamento. Para este processo recorreu-se à Gama de “Substituição do PC Linux” apresentada no “Anexo II”.

Como parte do processo de calibração, fez-se passar um veículo no Banco, e sucedeu o erro no monitor “Erro Prato fora do limite”. Perante este erro, propôs-se o restauro novamente dos dados da aplicação do PC. Mas a mesma não era possível efectuar ocorrendo o erro “Erro na restauração da base de dados”. Decidiu-se trocar a *drive* de disquetes do PC substituído pelo actual (não sendo possível efectuar backups para um *pendrive* na aplicação), mas novamente sem sucesso no restauro.

Trocou-se uma vez mais o PC actual (que era de reserva) pelo PC retirado (com possível defeito interno), ficando funcional. Procedeu-se assim uma vez mais à calibração do Banco (sendo necessária para a configuração dos parâmetros). Posto isto o Banco ficou OK.

Respeitante ao *standard*, do Banco Paralelismo existe um processo de *Depannage*<sup>28</sup>, mas existe manutenção preventiva onde o problema não é abordado.

Relativamente às possíveis causas da ocorrência do problema, deveu-se a não ser averiguado na manutenção preventiva, por ser um problema diferente dos habituais.

O longo tempo de intervenção deveu-se à fadiga apresentada pelos profissionais de manutenção, pois os intervenientes foram submetidos a uma sobrecarga de horas de trabalho durante a intervenção. Os problemas eram de constantes picos eléctricos, possível má conexão dos cabos de dados (“RS232”) das câmaras de calibração aos PCs e por sujidade dos contactos ou mau encaixe de um conector do cabo.

Quanto a medidas conservatórias não se prevê qualquer melhoria por não se ter encontrado a possível causa da avaria.

O relatório (RIP) de todo o procedimento encontra-se disponível no “Anexo XI”.

---

<sup>28</sup> *Depannage*: processo utilizado aquando a ocorrência de determinada avaria (Lições Pontuais)

*Quebra do braço de condução do Manipulador de preparação do Quadro de Bordo (QdB)  
– Posto “PB-PQB01”*

O manipulador de preparação QdB (Fig. 36) dos veículos é como já referido um manipulador para auxiliar o seu transporte sem necessidade de esforço físico do operador, bem como o seu funcionamento baseia-se a nível pneumático sendo característica dos manipuladores.



Figura 36 – Manipulador de preparação QdB.

Este manipulador tem a função de agarrar por meio de sucção em ventosas, os Quadros de Bordo dos veículos do *charriot* logístico para os carros da ilha/circuito de preparação dos mesmos.

Devido à sua fragilidade e possível má manipulação do mesmo, levou á sua quebra.

### **Intervenção**

Durante a utilização normal do manipulador pelo operador, aquando da necessidade de efectuar um movimento pretendido pelo mesmo deu-se a quebra do braço do volante condutor da estrutura.

Deste modo, foi dado o alerta à equipa de manutenção. Esta ocorrência teve lugar no dia 26.04.2014.

De modo a tentar recolocar o manipulador em funcionamento, procedeu-se à desmontagem do braço e ao possível remedeio do braço. A solução melhor seria soldar, mas por não haver

eléctrodos para o material “Al Mg 4.5 Mn” de que é constituído procedeu-se à aplicação de duas talas laterais no braço (Fig. 37).



Figura 37 – Reparação do braço do manipulador de preparação QdB.

Ao fim da reparação provisória, voltou-se a instalar no manipulador, ficando o manipulador OK.

Como a solução implementada foi apenas um remedeio, pensou-se recriar um braço deste tipo em ferro pedindo ajuda ao serralheiro disponível, mas como o peso provavelmente seria muito maior e poderia promover o desequilíbrio da instalação (sendo necessário o equilíbrio por segurança), entrou-se em contacto com a empresa fornecedora.

À empresa foi assim solicitado a criação de uma peça similar mas pediu-se para alterar o projecto eliminando a furação ao longo do braço que este possui para torna-lo mais rígido, bem como a aplicação de um reforço na espessura nas laterais da furação da extremidade do braço que se acopla ao manipulador, tornando-o mais resistente. As alterações requeridas são assim apresentadas (Fig. 38).

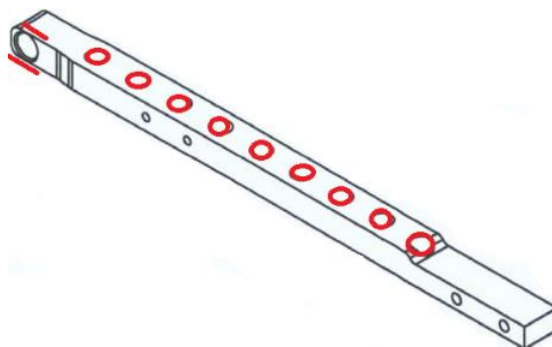


Figura 38 - Representação das alterações pedidas para a criação de um novo braço de condução.

É assim apresentado o novo braço pedido ao fornecedor em substituição do braço reparado (Fig. 39).



Figura 39 – Braço “reprojetado” instalado no manipulador QdB.

Esta avaria não teve abertura de RIP pelo facto de este manipulador ser apenas um auxílio à qualidade dos QdB quando movimentados.

#### *Falha na detecção de purga do Robot ABB (R1) de aplicação de Mástico – Posto “MV-A09”*

A aplicação de Mástico<sup>29</sup> nos vidros pára-brisas VCA (frontais), traseiros e nos vidros “Custódia” (laterais traseiros) para fixação dos mesmos à chaparia do veículo, é usada como “cola”. Esta substância vem em bidões que são instalados sob uma infra-estrutura com um prato de diâmetro da parte interna deste. Esta infra-estrutura vai descendo em consequência do nível de Mástico gasto.

---

<sup>29</sup> **Mástico:** é uma massa de tonalidade escura que é fortemente aderente a qualquer superfície, bem como aquando a aplicação do mesmo, torna-se a sua remoção muito difícil. Também poderá chamar-se por “Gurit”.



Todo o uso do Mástico é feito a quente sendo necessário garantir a sua temperatura a 60°C [14] (assegurado por resistências fixas no prato) para que o mesmo seja de manuseamento fácil e não perca as suas boas características aderentes (Fig. 40). A extracção deste é feita por uma bomba eléctrica e que o bombeia até à pistola instalada no robot.



Figura 40 – Infra-estrutura de extracção e bombeio de Mástico.

O “Robot ABB” (R1) (Fig. 41) é o responsável pela aplicação desta massa nos vidros. Este efectua um trajecto para o qual foi programado em volta da lateral do vidro onde este se fixará no chassis do veículo.



Figura 41 – Robot R1 responsável pela aplicação de Mástico nos vidros “VCA”, Traseiro e “Custodia”.

A abertura/fecho da válvula de purga é accionada com base na necessidade sendo a detecção da posição aberta/fechada realizada por um sensor alojado perto da válvula, e dessa forma os autómatos são só responsáveis pelo controlo dos accionamentos da purga do Mástico.

Os vidros são colocados numa maquete<sup>30</sup> de centragem que os centra e fixa com auxílio a sucção. A presença dos mesmos é detectada por sensores de presença.

Note-se que a interacção entre acções da maquete (accionamentos) são controlados por autómatos, enquanto os movimentos do robot dependem da programação dele.

### **Intervenção**

Este equipamento de aplicação de Mástico já é proveniente de uma diversidade de problemas de longa data ainda antes do estágio efectuado. Assim serão descritas as avarias anteriores, não tendo sido presenciadas.

No dia 23.09.2013, o “Robot R1” não reconhecia o vidro pára-brisas VCA e efectuava a aplicação do vidro AR (traseiro) sendo que este programa corre aquando a não detecção do vidro VCA que na maquete de centragem é colocado por cima do vidro AR<sup>31</sup>.

Decidiram assim retirar o braço do robot para a posição de repouso e reiniciar todo o sistema.

Posteriormente ao reinício, este não efectuava a aplicação do Mástico. Procedeu-se à substituição da pistola de aplicação de Mástico (ponteira do Robot R1) e reajustou-se o sensor indutivo da detecção de abertura/fecho da válvula de purga do mesmo. Robot R1 OK.

No dia 26.09.2013, o Robot não aplicava Mástico nos vidros laterais (Custódia). Foi afinado o sensor de detecção de abertura/fecho, sem sucesso. Substituíram o cabo de ligação do mesmo, sem sucesso. Resolveram substituir o sensor e o equipamento ficou Ok.

No dia 27.09.2013, o Robot R1 não fazia novamente a aplicação de Mástico. Foi detectado Mástico seco na pistola e deste modo a mesma foi substituída por apresentar obstrução. Robot R1 Ok.

Dia 4.10.2013 ocorreu uma fuga de Mástico pela pistola mesmo quando o Robot se encontrava em repouso. Procederam à afinação da agulha de regulação de purga do Mástico, e ficou Ok.

---

<sup>30</sup> **Maquete:** mesa munida de diferentes actuadores e sensores que fazem actuar aquando a presença de objectos nesta. São usadas normalmente para segurar os objectos para o fim que fora projectado.

<sup>31</sup> **Vidro AR:** é o vidro “ARrière”, ou seja, vidro de trás (traseiro).

No dia 22.10.2013, ocorreu nova falha. A pistola não estancava a saída de Mástico, estava constantemente a purgar. Assim afinaram a pistola, mas sem sucesso, então substituíram a pistola.

As restantes intervenções já foram assistidas em primeira pessoa dada a minha entrada no serviço da empresa.

No dia 22.10.2013 (no mesmo dia) a passagem do programa do robot R1 do ciclo de aplicação de Mástico no vidro pára-brisas tipo VCA para os vidros laterais entrava em defeito. Foi ajustado o sensor e foi rearmado o equipamento por defeito na abertura/fecho da pistola. Posteriormente verificou-se uma folga na pistola e então substituíram o veio e realinharam o sensor.

No mesmo dia ocorreu nova falha aquando o pedido de aplicação de Mástico. Assim substituiu-se a pistola do Robot.

Dia 7.01.2014, logo após o reinício de fabricação após paragem de Natal, ocorreu uma nova paragem do robot, com o mesmo motivo que o anterior (falha na purga do Mástico). Substituiu-se o sensor da válvula, e previu-se a substituição da pistola em tempo não laborado para não prejudicar a produção.

Ainda no mesmo dia, foi detectada uma anomalia em que o equipamento bloqueava constantemente e era necessário rearmar a instalação constantemente após cada aplicação. Como habitual, procedeu-se a nova substituição da pistola, e a instalação ficou Ok.

Perante todos estes factos históricos das avarias na purga do robot, revela-se uma falha grave no sistema de pilotagem bem como alguma anomalia no sensor de detecção de abertura/fecho da válvula de purga do Mástico.

Sendo que a constante substituição da pistola se deve a uma atempada purga do robot e como já referido este tem que ser utilizado a 60°C para se conseguir utilizar [13], o facto de estar um pouco mais de tempo sem a sua utilização, é proveniente da constante obstrução da mesma.

Ainda assim, o sensor indutivo também se revelou uma fragilidade aquando a detecção da posição da válvula de purga. Deste modo revelou-se pertinente a substituição deste por um outro de maior campo de detecção.

Sendo que o sensor instalado tem um alcance de apenas dois milímetros, procurou-se uma melhor solução (com maior alcance). Tratando-se de um artigo sensível (não existindo com grandes alcances), o sensor eleito foi um sensor com campo de detecção de 5 milímetros nomeadamente “IE 5352” da “IFM” (empresa de produção de sensores indutivos). Além o poder de alcance teve-se em conta também o suporte de aplicação disponível no equipamento (Fig. 42).



Figura 42 – Localização do sensor indutivo de detecção de purga.

Respeitante ao *standard*, esta é uma avaria que não levou a um procedimento de *Depannage*, pois a substituição da pistola e sensor não são uma medida correcta como solução, mas existe uma Gama respeitante à revisão periódica do equipamento onde o problema é revisto.

As causas possíveis são no entanto desconhecidas, havendo só uma suspeita do arrefecimento do Mástico que leva ao entupimento da pistola do robot.

Desta mesma forma quanto às medidas conservatórias, não havendo as causas possíveis também não se pode prever a solução ao problema.

O relatório das intervenções associadas ao equipamento de aplicação de Mástico encontra-se no “Anexo XII”.

Durante as paragens enunciadas, foi necessário que os operadores recorressem ao modo degradado da aplicação de Mástico nos vidros cujo é a aplicação do mesmo em modo manual com recurso a uma pistola de purga. Este equipamento encontra-se ao lado da localização do avariado.

## RIQs

### *Falha na Máquina de Enchimentos do Óleo dos Travões (TR) de linha – Posto “MV-A12”*

As máquinas de enchimentos de óleo dos travões (óleo TR) são máquinas de controlo de enchimentos do óleo dos travões com recurso a um depósito de nivelção (Fig. 43).

O enchimento do volume de óleo dos travões poderá ser feito por dois ciclos, com o “ciclo 3” para veículos ESP 8.1 com caixa manual com 1298 mililitros de óleo ou “ciclo 5” para veículos com ABS 8.1 + ESP 8.1 com caixa automática com 1236 mililitros.



Figura 43 – Depósito de nível da máquina de enchimento de óleo TR

Este fluído é canalizado deste a Central de Fluídos<sup>32</sup> até ao local onde se encontram os equipamentos do respeitante enchimento.

Os equipamentos/máquinas de enchimentos são como já referido um armário possuidor de diversos equipamentos respeitantes ao controlo dos níveis de enchimento, filtragem, entre outras aquando da solicitação de um enchimento pelo operador. São totalmente autónomas no processo.

---

<sup>32</sup> **Central de Fluídos:** local onde se encontram os depósitos ou bidões utilizados nos enchimentos dos veículos de onde são canalizados para os equipamentos.

## Intervenção

Durante o processo de laboração foi detectada uma anomalia respeitante a uma variação do volume de enchimento do óleo TR, encontrando-se 8 veículos classificação do enchimento “NOK” (“Not OK”) no dia 11.11.2013 devido ao baixo volume de óleo injectado a uma segunda-feira após o arranque da fábrica.

Note-se que este problema já era reincidente da semana anterior (4.11.2014), não tendo sido aberta nenhuma nota em COMPAS.

Após a recepção da nota, os técnicos MAI ficaram encarregues da resolução do problema. A medida que se achou mais correcta seria de efectuar um levantamento de veículos com o enchimento NOK. Desta forma foi realizado um levantamento de algumas medidas volumétricas para serem usadas como base.

O levantamento foi realizado a 18.11.2013 tendo como base 12 amostras com referência do número os números de chassis. Estes foram recolhidos no “PanelView” no momento do respectivo enchimento.

Assim é apresentada a seguinte tabela dos volumes de enchimentos efectuados com classificação NOK (Tab. 3).

Hora	Chassis NOK	Volume (ml)	Ciclo	Diferença (ml)
7:11	DN55****	1217	5	19
7:20	DN55****	1209	5	27
7:25	DN55****	1212	5	24
7:40	DN55****	1269	3	29
7:45	DN55****	1275	3	23
7:50	DN55****	1276	3	22
7:54	DN55****	1212	5	24
8:04	DN55****	1213	5	23
8:08	DN55****	1215	5	21
8:45	DN55****	1276	3	22
9:22	DN55****	1213	5	23
9:31	DN55****	1213	5	23

Tabela 3 – Recolha de dados dos enchimentos de óleo TR com classificação NOK.

\*Dados confidenciais não necessários para a realização do relatório.

Desta forma são apresentados graficamente (para o ciclo 3 e ciclo 5) de forma a ter uma maior percepção da variação.

Para ciclo 3 (Gráf. 1):

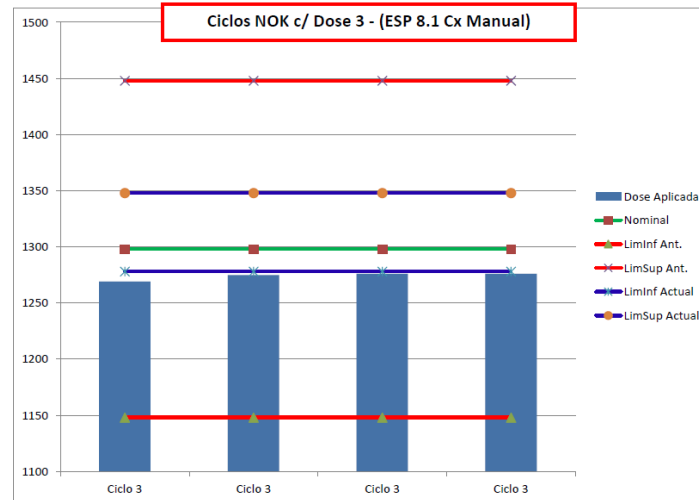


Gráfico 1 – Dados recolhidos (no PanelView do armário) referentes ao ciclo 3 com classificação NOK.

Note-se que o limite superior e inferior são tidos com base na medida nominal (1298 para ciclo 3 e 1236 para ciclo 5) um desvio de +50ml e -20ml respectivamente.

E para o ciclo 5 (Gráf. 2):

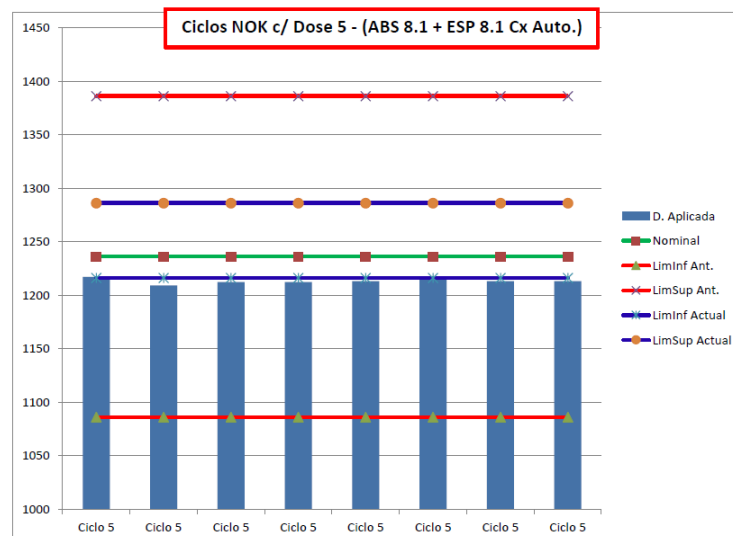


Gráfico 2 - Dados recolhidos (no PanelView do armário) referentes ao ciclo 5 com classificação NOK.

Analisando o gráfico verifica-se que os enchimentos (colunas azuis) não alcançam o “Limite Inferior Actual<sup>33</sup>” daí os enchimentos serem de classificação “NOK”.

No entanto adiantou-se uma suspeita que recaía em que nos períodos mais frios devendo-se ao caso reincidir após o arranque semanal da fábrica, pois o fluído (óleo) provém da “central de fluídos” através de tubagens ficando sujeito às condições climáticas do interior da nave.

Realizou-se assim um levantamento histórico dos volumes de enchimentos no período do ano de 2013 para analisar a variação do volume de óleo nos enchimentos nos períodos quente e frios (Inverno e Verão respectivamente).

Note-se que os valores recolhidos são provenientes do arquivo e por isso serem de enchimentos de classificação “OK”. O estudo que se pretende fazer será só para verificar a estabilidade dos enchimentos ao longo do ano com base nas amostras recolhidas.

Desta forma é apresentada graficamente a carta de controlo para os valores correspondentes do histórico para o ciclo 3 (Gráf. 3).

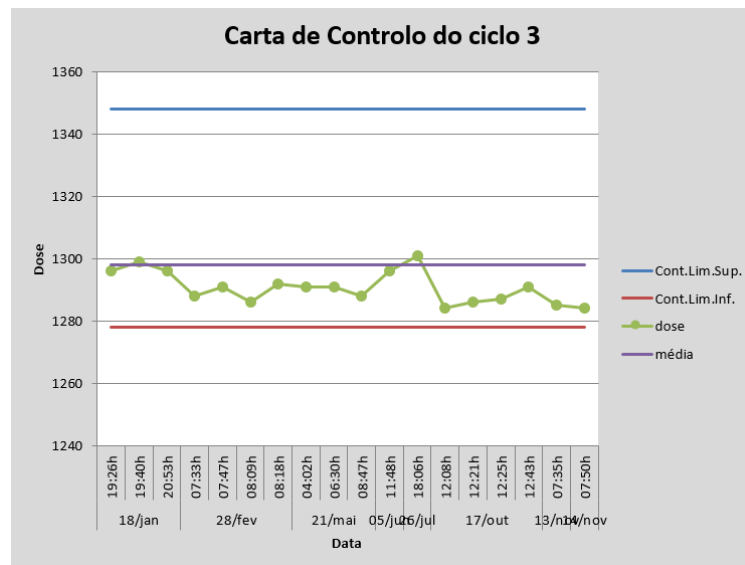


Gráfico 3 – Histórico de valores de enchimentos em 2013 referentes ao ciclo 3.

<sup>33</sup> **Limite Inferior Actual:** limite inferior que vigora actualmente com base nos critérios de enchimentos.



Da mesma forma é apresentado para o ciclo 5 (Gráf. 4).

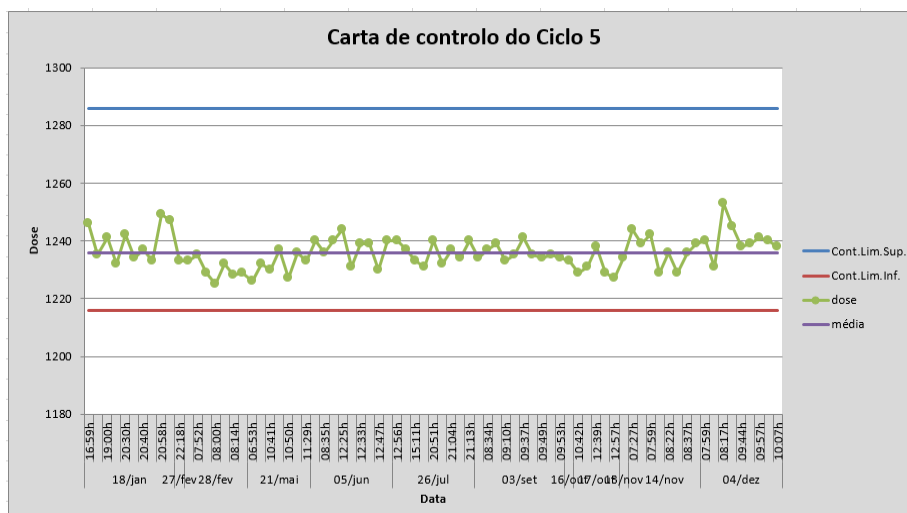


Gráfico 4 – Histórico de valores de enchimentos em 2013 referentes ao ciclo 5.

Analisando o gráfico da carta de controlo do histórico referendo ao ciclo 5 de enchimento (por haver mais dados), verificou-se uma maior estabilidade nos enchimentos nos períodos mais quentes, desta forma verificou-se que a dosagem de enchimento tem influências climáticas.

Desta forma procedeu-se a um plano para a realização de testes aos enchimentos nos arranques da fábrica para posterior análise sendo estes realizados entre as 22:30 horas de Domingo e as 12 horas de segunda-feira.

Decidiu-se nos testes adquirir valores com o depósito sem qualquer aquecimento no dia 25.11.2013. No dia 01.12.2013 ligou-se o termo ventilador para climatizar a temperatura do vaso volumétrico<sup>34</sup> do fluido. E no dia seguinte (02.12.2013) voltar a desligar o aquecimento (Gráf. 5).

<sup>34</sup> **Vaso volumétrico:** vaso utilizado para efectuar medida volumétrica dos fluídos internos.

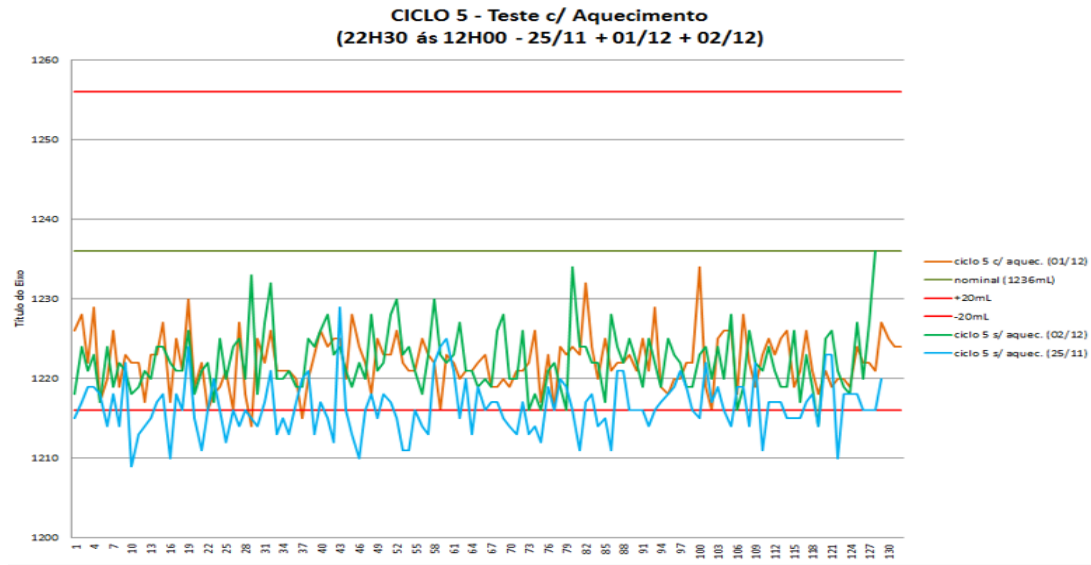


Gráfico 5 – Enchimentos de óleo TR com e sem aquecimento do vaso volumétrico.

Com base no gráfico é assim visível que os enchimentos feitos pela máquina sem aquecimento (dia 25.11.2013 - linha azul) encontrando-se grande parte deles abaixo do limite inferior sendo classificados com “NOK”. No dia 1.12.2013 (linha laranja) foi ligado o termo ventilador aquando o arranque e verifica-se a melhoria significativa dos enchimentos encontrando-se praticamente todos acima do limite inferior. E no dia 2.12.2013 (linha verde), estando o aquecimento já desligado e como a climatização da nave já se encontra no nível mais quente (15°C), os enchimentos foram todos OK.

Com base nas observações decidiu-se instalar em redor do vaso volumétrico, uma resistência com termostato para climatizar o fluído para a temperatura ambiente (ronda os 25°C) e com um isolamento, conforma ilustrado na figura abaixo (Fig. 44).



Figura 44 – Instalação em redor do vaso volumétrico.

Deste modo é efectuada uma exploração/histórico dos dados recolhidos apresentados graficamente (Gráf. 6), durante todo este processo de melhoria da qualidade de enchimentos da máquina.

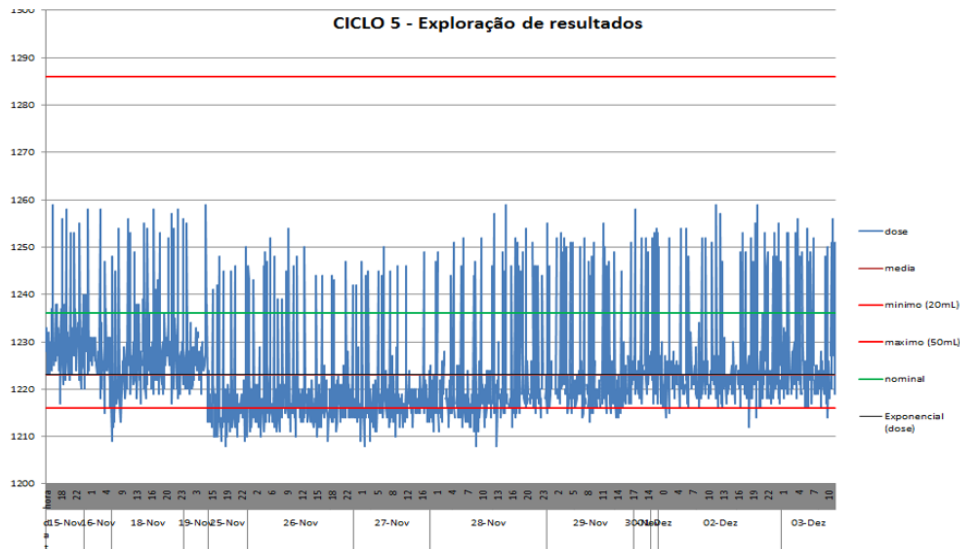


Gráfico 6 – Exploração de resultados dos volumes dos enchimentos no período da avaria (cor azul).

Note-se que foi realizado ainda um teste com a ligação do termo ventilador (28.11) durante a semana de 25.11 a 29.11, devido ao equipamento ter estado com bastantes enchimentos NOK devido a uma prevenção realizada aos climatizadores de nave (encontrando-se a mesma fria), e desta forma antecipou-se alguns testes não tendo sido tidos em conta na análise.

Além disso, foi efectuada uma revisão para baixar o volume nominal actual devido aos valores adquiridos durante esta melhoria de qualidade por um outro serviço da fábrica (CMON<sup>35</sup>) pelo responsável dos níveis de enchimentos.

Em resumo os factos apresentados provêm de uma anomalia no volume de enchimento do óleo TR dos veículos.

<sup>35</sup> CMON: área de desenvolvimento e controlo de qualidade de todos os equipamentos do sector Montagem.

Não existe *standard* pois trata-se de um problema de qualidade dos serviços da máquina de linha, havendo máquinas extra na Linha de Retoques<sup>36</sup> que asseguram a qualidade dos enchimentos.

Quanto às possíveis causas segundo o sintoma ser “NOK”, julga-se que deverá ser pelo arrefecimento da nave aquando as paragens (fins-de-semana), o processo de intervenção deveu-se às falhas do processo de enchimento, e quanto ao limite inferior de tolerância ser só de 20 ml deve-se a ensaios realizados e à tolerância aplicada na máquina.

Quanto às medidas correctivas temporárias durante a resolução do caso optou-se por ligar os climatizadores mais 4h antes do início de produção, bem como a temperatura mínima de fim-de-semana ser de 7°C.

O Relatório do Incidente de Qualidade (RIQ) está assim presente no “Anexo XIII”.

## RIS

### *Queda do Manipulador de apertos da “GAVI” – Posto “GA-GVI”*

O manipulador de apertos (Fig. 45) é uma estrutura munida de duas aparafusadoras FOCUS, para efectuar apertos ao acoplamento de artigos (estrutura de suporte de pastilhas de travão, discos de travão, etc) aos eixos AV (“AVant”- da frente).

Estes manipuladores são suspensos por equilibradores<sup>37</sup> que sustentam o seu peso de forma a auxiliar o operador na sua manipulação do manipulador não sendo necessário exercer esforço físico.

---

<sup>36</sup> **Linha de retoques:** local onde são efectuados reparações, enchimentos, testes de estanquicidade após a fabricação do mesmo.

<sup>37</sup> **Equilibrador:** equipamento de sustentação de pesos por cabo de aço exercendo uma força constante ascendente (tipo mola). Existe várias gamas destes para diferentes pesos (50 kg, 100 kg, 150 kg, ...) dependendo do fim a que os mesmos se destinam.



Figura 45 – Manipulador de apertos “GA-GV1” e Equilibrador (lado esq.) e manipulador caído (lado dto.)

### Intervenção

Durante a manipulação normal do manipulador para efectuar os apertos a que o equipamento se destina, o operador depara-se com o mesmo a descair para o chão (Fig. 45).

Após o alerta à equipa de manutenção, foi verificado que o mesmo estaria “sem força”, e procedeu-se à tentativa de regulação da sua força de ascensão (utilizada para aumentar/reduzir a força do mesmo dentro do seu máximo/mínimo para que foi concebido), mas sem sucesso.

Desta forma procedeu-se à substituição do mesmo por um similar, e a instalação ficou OK.

A causa possível de avaria por este ter ficado “sem força” será assim por fadiga, relativamente à sua queda por “descaimento”, deve-se á medida de segurança que o equilibrador possui. A medida correctiva aplicada foi assim a substituição do equilibrador.

O Relatório do Incidente de Segurança (RIS) é apresentado no “Anexo XIV”.

### *Conflito dos Controladores Power FOCUS das máquinas de aperto – Posto “MV-M13”*

Os controladores Power FOCUS são responsáveis pelo controlo da força com que cada parafuso é apertado no veículo por uma aparafusadora FOCUS responsável pelo aperto. Após dados os apertos, sai uma listagem dos apertos que foram dados no veículo e a força

(Nm) com que cada um foi dado a fim de certificar que o mesmo foi bem ou mal apertado. Esta listagem fica assim anexada ao histórico do veículo durante a sua produção que será verificada a fim de verificar que poderá possuir alguma anomalia antes de ser colocado á disponibilidade do comprador.

Estes controladores (Fig. 46) encontram-se interligados numa rede *Ethernet*<sup>38</sup> onde possuem um *Master* (controlador mestre que faz a gestão de dados dos controladores da rede) cujo encontra-se ligado ao servidor geral que faz o controlo da informação dos mesmos entre si.



Figura 46 – Equipamento de controlador Power FOCUS.

## Intervenção

Na sequência de um alerta dado pelo colaborador fabril da montagem por ter detectado uma anomalia dos dados recolhidos no "relatório" de apertos. O controlador FOCUS apresentava um erro aquando do avanço da aranha da linha do transportador aéreo dos veículos e quando se dava a impressão do relatório dos apertos. Acendia-se uma luz vermelha de aviso de erro bem como activava o sistema de *Andon*<sup>39</sup> pelo facto da validação dos apertos não ser bem consumada.

Em primeiro, procedeu-se à substituição de uma "carta" de autómatos no quadro do controlador que poderia ser a causa do problema. Esta carta é responsável por gerir quando

---

<sup>38</sup> *Ethernet*: é uma arquitectura de interconexão para redes locais.

<sup>39</sup> *Andon*: sistema de aviso que alguma anormalidade se encontra na linha quando a assistência é necessária (chamadas do supervisor). Este é munido de alguns painéis com lâmpadas que serão activadas aquando da ocorrência da anomalia.

após a iniciação do movimento da aranha (transporte aéreos dos veículos) dá início ao processo de impressão dos dados relativos aos respectivos apertos que foram realizados no posto.

Visto que o alerta de erro ocorria quando a aranha efectuava esse movimento, pensou-se que a leitura da carta relativamente á posição da aranha e posterior impressão dos dados armazenados no controlador FOCUS, estaria com alguma anomalia.

Após a sua substituição da "carta", o problema (aviso de erro) voltou a persistir e de certo modo o problema não ficou resolvido.

Colocou-se a hipótese que poderia ser devido ao próprio controlador que estaria com algum problema no envio de dados aquando solicitada a impressão por parte da carta de autómato. Assim procedeu-se à reinicialização do sistema a fim de verificar de o problema seria despistado, mas sem sucesso.

Decidiu-se descarregar novamente a configuração do controlador para que o a probabilidade de falha do sistema do controlador seja assim anulada. Desta forma, foi descarregado a configuração, mas sem solução.

Assim sendo e não havendo outra possível solução para que se despistasse o problema de qualquer possível falha do controlador procedeu-se à sua substituição. Após a sua substituição o erro voltou a persistir, e dessa forma, foi reposto o mesmo controlador no local.

Até que colocou-se a hipótese de que poderia ser um conflito entre IPs<sup>40</sup> das máquinas na rede *Ethernet* e dessa forma o problema poderia advir daí.

Recorreu-se ao manual do controlador [11] para verificar como é feita a configuração do “barramento de campo” (endereço) que a máquina poderia adquirir para que a mesma permanecesse dentro do mesmo critério de estrutura dentro da fábrica (pois cada posto de montagem possui um de endereço inicial como forma estrutural dos controladores dentro da empresa). Dessa forma manteve-se as mesmas iniciais de endereço os 3 primeiros valores dos 6 possíveis originários do IP e alterou-se os endereços finais para um superior pois os

---

<sup>40</sup> **IP:** é o endereço físico *ethernet* de um dispositivo (Internet Protocol).

valores anteriores já se encontrava ocupados pela utilização de outros controladores na rede (configuração como “regra” do Grupo).

O problema após a sua nova atribuição de IP persistiu e dessa forma só poderia haver um conflito entre Nós da instalação da rede *Ethernet*. Os Nós são como o próprio nome indica os diversos pontos de ligação à rede *Ethernet* e por isso haveria um outro controlador que estaria ligado ao mesmo Nó que aquele.

Desta forma e conhecendo a estrutura da instalação da rede *Ethernet*, foram reconduzidas as atenções ao outro controlador que também estaria ligado ao Nó no posto “GA-GV2”, que teria as mesmas configurações tanto a nível do Nó de ligação na rede, como o seu endereço de rede de acordo com o plano da instalação.

Assim sendo procedeu-se à verificação do IP que seria o respectivo ao controlador em causa, mas de acordo com o plano da instalação dos controladores no sector, esta teria uma nota para estar desligada da rede, ou seja ela encontrava-se ligada à rede e não deveria. Ao este controlador estar ligado também á rede no mesmo Nó estava a provocar o conflito de dados (Fig. 47).



Figura 47 – Selector de Nó do Controlador.

Deste modo desligou-se o cabo de rede do controlador e o motivo para que o controlador se encontrar ligado à rede seria no âmbito de uma intervenção que haverá no controlador em causa e terem ligado o cabo de rede que se encontrava “pendurado” junto do mesmo.

Esta intervenção não é possuidora de relatório (RIP) devido a se tratar de um equipamento não essencial à produção tendo sido facilmente substituído aquando a resolução da avaria por uma chave dinamométrica, mas que é essencial para o rápido aperto bem como o controlo dos apertos determinados como “essenciais” na constituição de um veículo daí carência do respectivo registo do aperto.



### 5.2.2. Instalações

As instalações consistem na instalação de novos equipamentos bem como a actualização de alguns na fábrica para a melhoria dos serviços garantindo ainda maior qualidade e rapidez.

Aquando da necessidade da instalação de novos equipamentos na fábrica, é previamente necessário a criação de um Caderno de Encargos (CdE) de consulta (caderno de apresentação da necessidade e melhorias que o mesmo proporcionará á fabricação dos veículos) para proceder a um pedido de autorização de financiamento pelo Grupo.

Após a aprovação é criado um *Plannig* Cronológico dos processos necessários descritos no CdE a fim de uma organização dos trabalhos a efectuar para a sua instalação.

Assim são apresentadas algumas das instalações participadas durante o estágio.

#### *Instalação do novo equipamento de aperto das rodas – Posto “MV-M12”*

Na Montagem, até ao momento, o aperto das rodas era realizado com recurso a um manipulador simples (Fig. 48) constituído por apenas duas aparafusadoras FOCUS alojadas numa estrutura e auxiliada por um equilibrador.

O aperto das rodas era assim feito quase manualmente, o operador pegava nas duas aparafusadoras e exercia a sua força corporal para o deslocamento do manipulador até ao veículo, mantendo-as junto dos parafusos das rodas e accionava ambas as aparafusadoras para proceder ao aperto.



Figura 48 – Manipulador antigo de aperto dos parafusos das rodas.

No âmbito de uma campanha que o CPMG efectuou de uma deslocação às instalações da fábrica (Aulnay, França) que entrou em falência do Grupo, o responsável da manutenção e alguns elementos do MSTG responsáveis pela manutenção e fiabilização dos equipamentos da montagem, “aproveitou” a oportunidade de se poder recuperar um manipulador para o aperto das rodas deles. Desta forma no fim da campanha procedeu-se ao posterior planeamento da data de obra para se poder instalar o equipamento recuperado.

Como este manipulador possui um vasto equipamento de automação, é possuidor de um armário responsável por todo o controlo afecto aos processos do manipulador (Fig. 49).



Figura 49 – Instalação da infra-estrutura do armário.

Toda a instalação foi tida com base no manual do manipulador, e após a instalação do equipamento foi necessário efectuar toda a sua instalação de cabelagens, tubagens, etc. [3]

O controlo de automatismos foi assim descarregado para os autómatos tendo sido através de *backups* cedidos pela fábrica onde o equipamento se encontrava instalado.

Após toda a instalação, a equipa de manutenção ficou encarregue de proceder à sua verificação e recuperação do mesmo. Para isso procedeu-se a uma limpeza geral do equipamento e a substituição de todos os filtros existentes, tubagens, escapes e controlar o bom funcionamento de toda a instalação desde sensores de proximidade, cilindros pneumáticos, motor de translação, reguladores pressão, etc.

Como todas as instalações foi assim necessário proceder à criação de Gamas preventivas para assegurar a continuação do seu bom funcionamento.

O manipulador é quase totalmente automatizado. O operador de fabricação apenas tem que avançar o manipulador em direcção ao veículo e apontar as chaves nos parafusos das rodas frontais anteriormente apontados na linha.

Posto isto automaticamente o manipulador avança um pouco mais para a frente até ser garantido a força necessária “contra o veículo”, efectua 3 ciclos de aperto e desaperto de forma a confirmar o bom aperto dos parafusos. Após aperto este atrasa-se e faz um deslocamento de translação até à devida posição onde será efectuado o aperto das rodas traseiras.

O operador volta a avançar com o manipulador e aponta os parafusos e o processo sucede se igual forma. Após o aperto este recua e volta para a posição de repouso (roda frontal).

Estes manipuladores (Fig. 50) são direito e esquerdo e funcionam independentemente um do outro. Os apertos e todos os movimentos de subida, descida, avanço recuo, são auxiliados por cilindros pneumáticos que deslocam a infra-estrutura do manipulador pelo accionamento de botões (em modo manual) ou automaticamente.

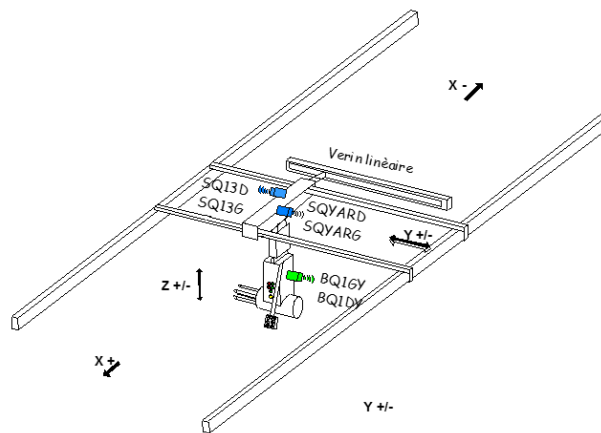


Figura 50 – Manipulador recuperado de aperto das rodas.

### *Instalação do Manipulador Ponte de Retirar Portas AV – Posto “HC-00”*

O chassis chega à montagem posteriormente à pintura, onde nesta são acopladas todas as portas constituintes do veículo para a verificação da qualidade da pintura em todo o veículo.

Aquando a chegada do chassis, o primeiro posto da montagem esta encarregue de retirar as “portas AV” (portas da frente) dos chassis para que recorra a todo o processo de montagem dos interiores dos veículos sem haver entraves com as portas na execução dos processos ou até degradação de aspecto do veículo (moças, lascas de tinta, riscos, gorduras, ...).

Até ao momento o processo de retirar as portas do chassis era feito manualmente em que o operador do posto exercia esforço físico para mover a porta desde o chassis até a um transportador das portas AV que as leva até ao local onde se “monta” a porta (vidros, borrachas, actuadores, forros, ...).

Assim revelou-se a necessidade da instalação de um manipulador que o ajudasse na tarefa.

Após contactar algumas empresas de criação de manipuladores, a “SIRMAF” foi a que apresentou a melhor opção perante a necessidade.

Desta forma após a recepção do mesmo, procedeu-se à sua instalação. Toda esta foi feita por membros do MSTG das áreas mecânicas e eléctrica.

O funcionamento do manipulador é parecido com o de um equilibrador. Este é constituído por uma infra-estrutura aérea com um braço que funciona como ponte que é movível lateralmente com um adaptador de acoplação “pendurado” na extremidade do braço por um cabo de força ascendente que será acoplado á porta do veículo (Fig. 51).



Figura 51 – Adaptador de acoplação às portas AV.

Após o acoplamento do adaptador à porta, o operador terá que accionar o sistema de travão pneumático das articulações do braço para que este não se desloque do local em que o procedimento é feito com a porta aberta. O operador retira assim cavilhas de acoplamento

da porta ao chassis, desacciona o sistema de travão do manipulador do veículo e move a porta até ao local de carga do transportador (Fig. 52).



Figura 52 – Manipulador ponte de retirar as portas AV.

#### *Instalação do ECOTEC E3000 – Posto “MV-A16”*

O Ecotec E3000 é um detector de fugas de múltiplos tipos de gás visando aumentar os níveis de produtividade e confiabilidade de qualidade efectuando um teste aos veículos. O aparelho é capaz de detectar fugas que não são facilmente encontradas pela percepção humana. Portanto, para melhorar a precisão e confiabilidade da operação, o aparelho irá contribuir para uma redução significativa do tempo de detecção das fugas. Este aparelho foi projectado e fornecido pela INFICON.

O sector Montagem já possuía um similar deste equipamento, mas pela sua obsolescência achou-se pertinente proceder a uma actualização do equipamento.

As novidades que este Ecotec possui relativamente ao obsoleto (EcotecII) é o facto de ser ainda mais sensível a nível de fugas, possuir um *display* (Fig. 53) e comandos no punho detector das fugas, para o operador não necessitar de olhar para o *display* da caixa ou iniciar novas detecções de fuga e possui um sistema de IGS (Interferir uma Supressão de Gás) que garante serem só detectadas fugas de gás. Também possui um sistema de calibração rápido dos gases comuns da área envolvente onde está inserido durante as detecções e ainda uma detecção mais rápida de fugas em 0,4 seg. [4]



Figura 53 – Ecotec E3000.

Este equipamento visa a captura de fugas de gás “R134” (Fig. 54), utilizado para a refrigeração do ar condicionado. Desta forma o aparelho é assim calibrado para detectar partículas deste gás.

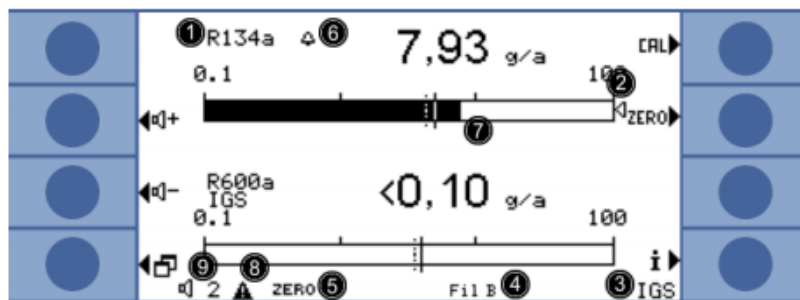


Figura 54- Display do equipamento efectuando uma captura de fuga de gás “R134” (Fonte: “Manual ECOTEC 3000”, INFICON).

A recepção deste equipamento foi feita pelo vendedor que ofereceu uma formação acerca do funcionamento do mesmo aos operadores da linha dos diferentes turnos baseando-se nas capacidades e inovação que o produto oferece comparativamente ao equipamento obsoleto.

Aos operadores da manutenção além da explicação do funcionamento foi também aberto o equipamento e explicado os cuidados a ter com a manutenção do mesmo.

São assim apresentados os cuidados principais a ter aquando da intervenção:

- Substituição dos filtros da ponteira de extremo frontal e do extremo interno do punho;



- Substituição dos filtros de ar laterais dentro do aparelho sendo necessária a abertura do mesmo;
- A substituição da massa que se encontra no fundo do aparelho é efectuada quando os valores da calibração estiverem fora do normal e deve-se à má lubrificação da máquina (falta de massa).

Para garantir o correcto funcionamento bem da correcta calibração ao longo do uso, periodicamente verifica-se a captação de fugas com auxílio de um aparelho para o efeito que possui uma “fuga fixa” (Fig. 55).



Figura 55 – Aparelho de fuga fixa.

Com base nos cuidados a ter com a manutenção do aparelho foram assim criadas Gamas para garantir a permanência do bom funcionamento do mesmo.

#### *Instalação de Regloscópio Edixia para modo degradado - Posto “BTU-BPara”*

No âmbito da mesma campanha da deslocação a Aulnay, França, havendo a necessidade de aquisição de um regloscópio no CPMG, procedeu-se assim à sua recuperação.

A necessidade da instalação deste equipamento deveu-se a sucessivas avarias que ocorreram no único equipamento para o efeito na linha, bem como a obsolescência do mesmo.

Desta forma foi necessário proceder a uma reorganização do posto (Controlo Qualidade no BTU (Bout d’Usine – Saída da fábrica)) para que se integrasse o equipamento recuperado.

O regloscópio é um equipamento responsável pela calibração do nível da iluminação dos faróis dos veículos projectados numa tela (Fig. 56) cuja utilização permite que o sistema possa encontrar suas origens e escalas. Esta “recebe” o nível da iluminação do farol quando

colocado à frente do regloscópio, por projecção na tela de calibração (no seu interior) graduada no eixo vertical, e é feita uma captura da projecção da luz na placa por uma câmara.

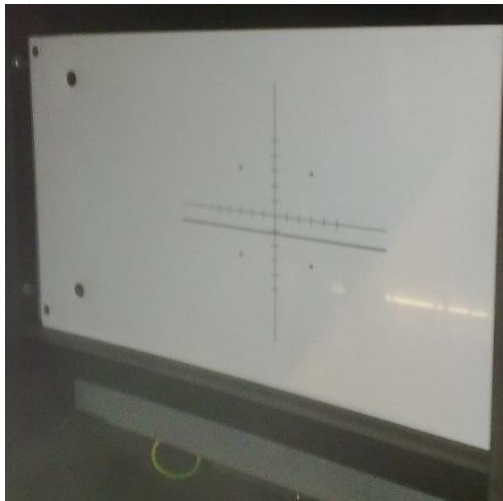


Figura 56 – Placa de calibração do nível do farol.

A instalação do equipamento no posto foi assim procedida conforme o *planning*. Além da instalação do mesmo, foi necessário um suporte dos veículos constituído por quatro plataformas devidamente calibradas para estarem à mesma altura entre si, garantindo que o veículo se encontra na horizontal (com amplitude zero) (Fig. 57).



Figura 57 - Apresentação das plataformas devidamente calibradas.

Posteriormente à instalação (física) do equipamento, para a configuração de todos os elementos que o regloscópio possui, foi requerida a presença de um representante da empresa “Edixia” para o processo.

Numa primeira fase achou-se o centro da placa graduada de interna do regloscópio (para se centrar o equipamento) através da direcção das plataformas presentes na figura anterior. Para



o processo foi utilizado uns instrumentos de calibração também concebidos pela Edixia concebidos para o efeito (Fig. 58).



Figura 58 - Processo de centragem do regloscópio com a plataforma com o laser incidindo no calibre receptor (imagem da direita).

O equipamento de calibração é munido de um laser pelo “calibre principal” (aparelho possuidor de um feixe laser para centragem), usado para centrar assim o “calibrador receptor” (aparelho possuidor de um guia de centragem), e o laser trespassa por um orifício do receptor tendo-se que fazer coincidir com o centro da placa de calibração do regloscópio. Para alinhar o equipamento, é assim usado um sistema de calibração externo com um laser (Fig. 59).

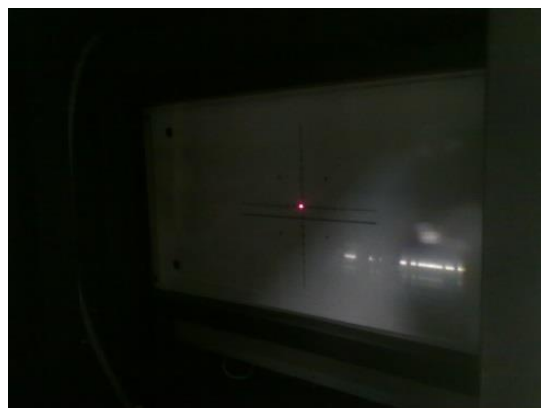


Figura 59 – Recepção do laser de centragem na placa.

Aquando da regulação do farol, as imagens (recolhidas por câmaras) (Fig. 60) são tratadas com recurso a um tratamento de imagem (*board VGA*<sup>41</sup>) para a detecção das diferenças de tons (da luz na placa) delineando assim o nível a que a iluminação projectada se encontra. O sistema controla assim a qualidade da “imagem de luz”.



Figura 60 – Câmaras de detecção da luz projectada na placa de nivelção do farol.

Se os “pontos brilhantes” na imagem não estão numa determinada faixa de escalas de cinza, é renovada a imagem de captura. Esta operação é repetida até que a imagem atinja um nível óptimo de brilho. No ciclo de definir/delinear as cores, o sistema corrige em reais variações de luminosidade. Para uma resposta de luz do “óculo do farol”, pode-se fazer uma correcção (não-linear) no momento da aquisição da imagem. Esta correcção *Gamma*<sup>42</sup> é o seguinte gráfico (Fig. 61): [13]

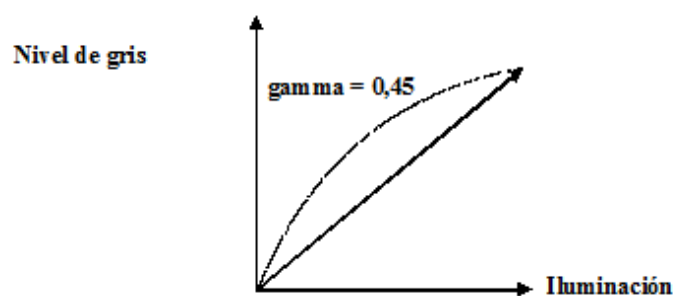


Figura 61 - Correcção *Gamma* à calibração do farol (Fonte: “Manual Regloscópio”, EDIXIA).

<sup>41</sup> **Board VGA:** placa de vídeo para um computador que suporte formato VGA. Processa as informações que recebe (normalmente por câmaras) e envia “sinais” de vídeo para um monitor.

<sup>42</sup> **Gamma:** correcção usada para corrigir o brilho, normalmente de imagens em tela num computador.

Procedeu-se ao teste de verificação da configuração através da calibração da estrutura recorrendo ao uso do chassis rolante de calibração do Banco Paralelismo. Neste foi instalado os faróis tipo dos modelos utilizados na fábrica (Fig. 62).



Figura 62 – Instalação de faróis no chassis rolante.

Com base na recolha do nível de pixéis a que a luz se encontra e a que é parametrizada como regra, o regloscópio calcula a diferença que é preciso alterar no farol. Este processo é apresentado no *display* do equipamento (Fig. 63).



Figura 63 – Delineação da luz projectada pelo farol no tratamento de imagem no display.

A fonte do feixe, a área iluminada e a área escura estão separados por uma área de mais ou menos acentuada pela transição, chamada “linha de corte”. O perfil dessa linha deve atender a certos padrões e o seu perfil teórico apresenta um “sentido anti-horário do farol”: o ponto

de "V"<sup>43</sup> corresponde à mudança de direcção da linha de corte. O caminho é analisar o corte de um modelo matemático correspondem-te capturado na fase de parametrização. Este modelo consiste em dois segmentos de linha [13]. Assim efectuou-se a verificação da calibração do farol visualizando-a no *display* do regloscópio, sendo assim possível observar o ponto referencial de "V" usado na calibração do farol (Fig. 64).

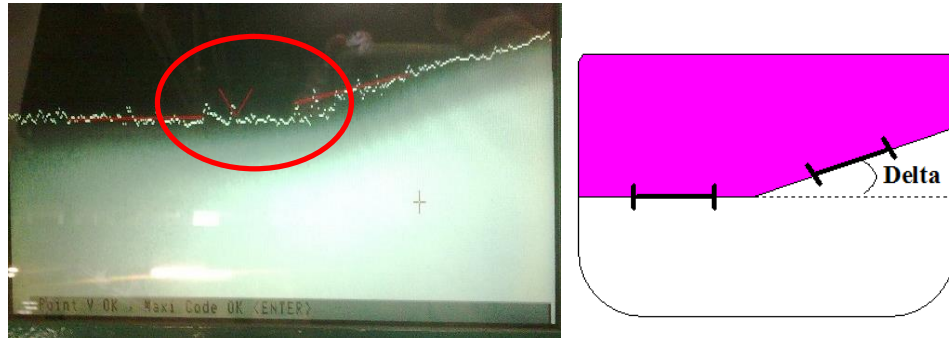


Figura 64 – Verificação do ponto de “V” do farol.

O modo baseia-se no facto de que a “posição do código de valor máximo” (ponto mais brilhante farol) (Fig. 65) relativa ao ponto de “V” é invariável para o mesmo tipo de farol. Em seguida, ele procura o código máximo. A diferença Y é capturada na fase de parametrização, na posição em Z do ponto de “V”, é determinado pela média dos pontos que constituem a linha de corte sobre um segmento de consulta com parâmetros (como no caso do modo de linha). [13]

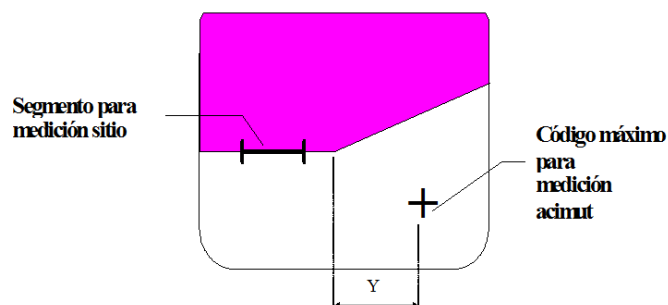


Figura 65 - Processo de detecção da posição do código de valor máximo do óculo (Fonte: “Manual Regloscópio”, EDIXIA).

<sup>43</sup> **Ponto de “V”:** ponto referencial (em forma de “V”) usado para a calibração onde é espelhado o centro da curva do limite da linha de luz do farol projectado na placa interna do regloscópio.

O ponto de iluminação máxima é o ponto mais brilhante farol. O sistema de busca para uma zona clara na imagem é a posição do seu centro. Em seguida efectuou-se outros testes repetitivos entre os faróis a fim de apurar a conformidade da calibração, bem como recorrendo a um veículo já calibrado pelo outro equipamento da linha.

Posteriormente a todos os dados recolhidos e tratados, a regulação do nível dos faróis é assim aplicada ao regulador do farol é assim automática através de “uma aparafusadora” que se aplica na regulação física do farol com os parâmetros enviados pelo regloscópio.

Deu-se por terminada a calibração e configuração do regloscópio do modo degradado.

### *Instalação de Automatização no Carrocel de Preparação do QdB – Posto “PB-PQB”*

A montagem de todas as peças do QdB (cabelagens, rádios, painel de comando, etc) é realizada numa “ilha” em que os *charriots* são transportados de posto em posto em tipo de “carrocel” (Fig. 66) em torno da “ilha”.

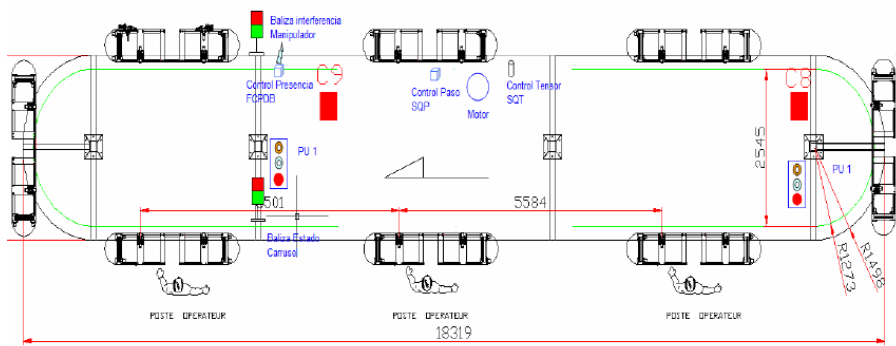


Figura 66 - Representação da ilha PB-PQB da montagem dos QdB (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA).

De forma a facultar os trabalhos dos operadores e também evitar possíveis danos físicos nos QdB devido ao movimento mecânico manual por um colaborador fabril, assim providenciou-se na instalação deste “carrocel de *charriots*” sendo um sistema inovador na empresa.

Será tido como teste durante um período, para se observar a potencialidade da instalação na melhoria de qualidade.

Este sistema foi instalado por uma empresa externa “GAYPASA” que projectou e instalou o equipamento. [8]

Para a conjuntura da automatização foram criados segmentos de barra (barra férrea amarela) unidos por parafusos para que esta articule aquando a curvatura da calha guia (estrutura férrea vermelha) que já servia de guia ao movimento rotacional dos *charriots* na ilha. Além disso a barra seccionada servirá como espaçador entre os *charriots* (Fig. 67).



Figura 67 - Barra segmentada de tracção dos *charriots* da ilha (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA).

Esta “barra segmentada” (barra amarela) servirá para tracção motriz através de um motor com uma roda acoplada e outra roda auxiliar ao movimento que entalam a barra de tracção (entre as mesmas) para não escorregar aquando da tracção (Fig. 68) e movimentar os *charriots*.

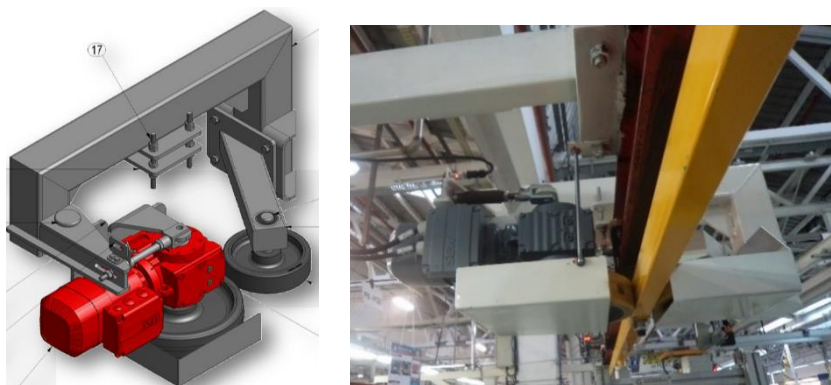


Figura 68 - Processo de tracção da barra com *charriots* acoplados (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA).



Relativamente ao auxílio de suporte da barra segmentada, para que a mesma exerça o trajecto oval de rotação dos *charriots* ao circular na calha guia (estrutura férrea vermelha), foi criado um novo carril para não haver folga aquando da circulação deste na calha (Fig. 69).

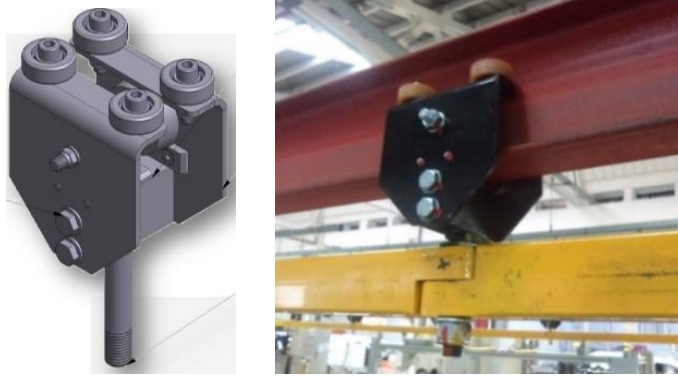


Figura 69 - Carril de circulação e suporte da barra segmentada (barra amarela) (Fonte: “Automatização Carrocel Prep. QdB”, GAYPASA).

O controlo de velocidade é feito por um autómato, bem como o controlo de detecção de presença dos *charriots* por um sensor indutivo responsável pela paragem do carrocel quando algo é detectado o *charriot* seguinte, após o accionamento de paragem.

A manutenção da instalação será a de verificação do desgaste das rodas de tracção, lubrificação dos parafusos da barra segmentada, controlo de força de tracção motriz e a detecção do sensor indutivo.

A instalação final é assim apresentada (Fig. 70).



Figura 70 - Carrocel da ilha PB-PQ.

Por esta instalação ter sido um sucesso após a sua utilização por um período de tempo de experiência (um mês), este sistema de movimentação foi também instalado nas ilhas “PP-PAV” (montagem das portas AV (portas da frente) e “PP-PLC” (montagem das portas PLC (portas laterais de correr)).

### 5.2.3. Melhorias

Ainda que projectados e instalados os equipamentos, a AFMM procura a máxima eficiência tirando melhor partido do equipamento bem como uma melhoria significativa para a fábrica, operários, etc.

Assim a ambição pela constante melhoria dos equipamentos é um factor que procura a melhor qualidade dos seus bens e serviços no CPMG.

Estas são intervenções efectuadas em tempos de paragens programadas e de fins-de-semana para não se levantar possíveis problemas que possam causar constrangimento no fabrico de veículos nos dias de laboração (semana).

Foram assim efectuadas algumas alterações a respeito da melhoria.

#### *Instalação de um Variador Electrónico de Velocidade (VEV) no Extractor de Gases do Banco Polivalente – Posto “BTU-BPoli”*

O Banco Polivalente (Fig. 71) é uma cabina isolada sonoramente onde são efectuados testes de destreza ao veículo. Estes testes consistem principalmente no poder de reacção do veículo aquando acelerado e engrenadas as diferentes mudanças (velocidade máxima de 120 km/h), e a reacção após desengate e no poder de travagem do mesmo.



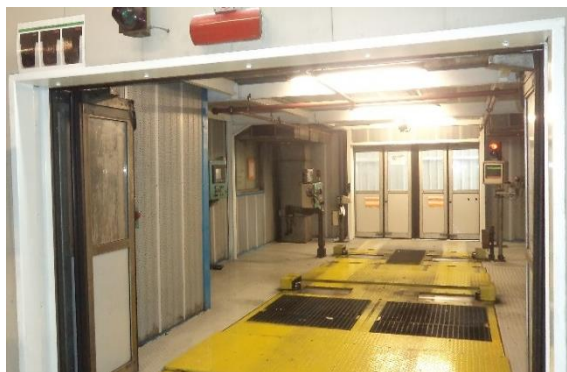


Figura 71 – Cabina do Banco Polivalente

Todo o processo é feito com a recolha de dados enviados por um computador “ODISSEE” (Fig. 72) (que é instalado no veículo), ligado ao computador geral do veículo por uma ficha, recolhendo as acções que o veículo realiza (comandos) e são comparadas com as acções recebidas nos quatro cilindros sobre os quais se realizam os testes.

Todo o teste é realizado sob as instruções apresentadas por um ecrã onde são apresentadas as acções que o condutor terá que ter em cada teste (travagem, desengate, aceleração e engrenagem de mudanças, etc).



Figura 72 – Computador ODISSEE e ficha de ligação ao veículo.

Esta cabina além de isolada é também climatizada por insuflação<sup>44</sup> através de injeção de ar pré-aquecido numa conduta por uma chama modelada<sup>45</sup> aquando a passagem do ar, para se reunirem as condições estáveis de testes aos veículos.

<sup>44</sup> **Insuflação:** termo utilizado para caracterizar o efeito de injeção de volume de ar na cabina.

<sup>45</sup> **Chama modelada:** é feito o controlo de injeção de gás da chama (mais/menos) através da recolha de dados da temperatura da cabina por controlo PID através de autómatos.

Sendo esta cabina isolada e também fechada (por portas automáticas) aquando a realização dos testes, esta é (como já referido) submetida a uma determinada atmosfera no seu interior para haver as condições estáveis. Havendo um controlo de gases poluentes nessa atmosfera, a “queima” de combustível dos veículos que resultam em gases de escape poluentes, são extraídos por um “alçapão” (na traseira do veículo) (Fig. 73) que se faz elevar aquando do início de teste.

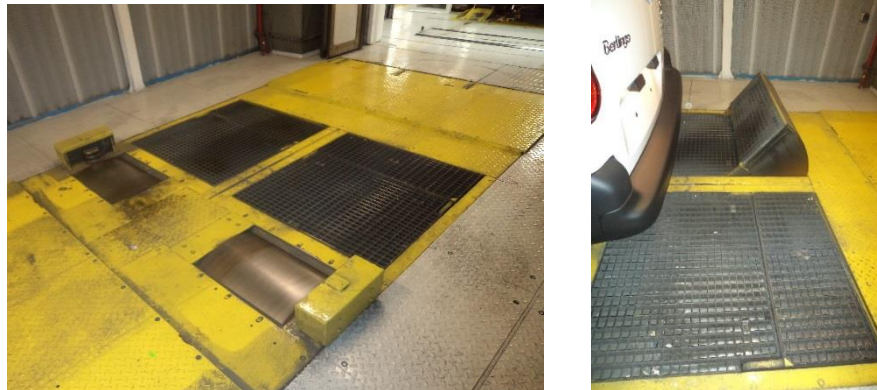


Figura 73 - Alçapão do Banco Polivalente para extracção de gases de escape.

Ainda que não tenha havido um alerta no Banco de “Atmosfera Perigosa”, foi detectado (pelo olfacto humano) alguma quantidade de gases de escape libertos na cabina após cada teste realizado.

Decidiu-se assim melhorar a eficiência da extracção de gases da cabina que é feita por uma turbina. Como o motor da turbina é responsável pela tarefa da extracção dos gases encontrando-se a funcionar no seu nominal), aplicar um aumento da frequência ao motor para atingir um pouco mais de rotação e aumentar o poder de extracção. Para isso decidiu-se instalar um variador para se poder controlar o desempenho do motor.

Com auxílio do manual de instalação do VEV (Schneider “Altivar58”) [15] procedeu-se então à instalação do equipamento no armário da instalação respeitante á extracção e injeccção de ar (Fig. 74).



Figura 74 – Instalação do Variador.

As tensões para ligação ao variador foram todas adquiridas no armário desde as respeitantes ao motor e respectiva alimentação, às necessárias para ligação do variador (24V, massa, ...). Para a configuração do variador recorreu-se ao “computador de serviço”<sup>46</sup>, ligou-se ao variador (por cabo série) e usou-se o *software* dos variadores Schneider (“Power Suite WorkShop Soft”), onde se parametriza todas as configurações, nomeadamente a frequência (Hz), número de rotações por minuto (rpm), tensão (V), corrente (A), temperatura (°C), etc, e ainda se pode monitorizar da resposta do motor (Fig. 75).

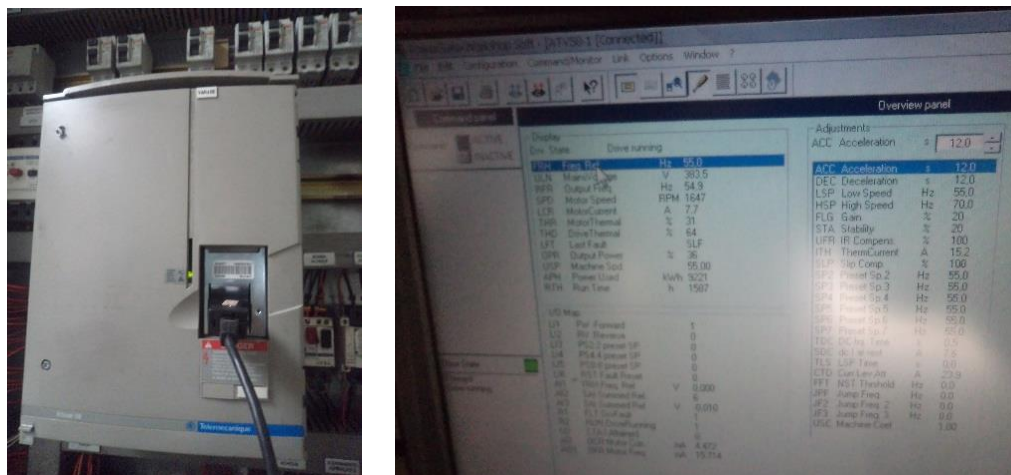


Figura 75 – Ligação e configuração do variador.

<sup>46</sup> **Computador de serviço:** computador com uma elevada autonomia munido dos *softwares* de controlo dos equipamentos da fábrica.

A frequência nominal do motor era igual à da rede eléctrica (50Hz) com a alimentação de 400V e 1,3A. A rotação nominal do motor seria cerca de 1400rpm (como se verificou inicialmente).

No âmbito da necessidade anteriormente descrita, optou-se por proceder a um *overclocking*<sup>47</sup>, alterando assim a configuração do nominal do motor, visando obter maior rendimento do motor.

Os dados devolvidos pelo motor, foram assim monitorizados no computador (Fig. 76).

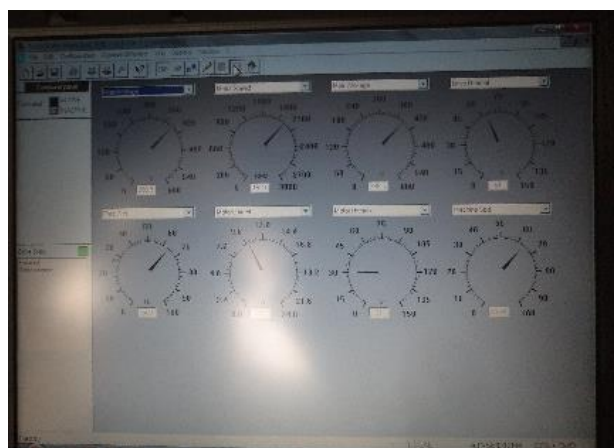


Figura 76 – Monitorização dos dados do motor.

Procedeu-se assim à realização de 3 testes:

### Teste 1

Aumentou-se para os 60 Hz e verificou-se um aumento esperado das rotações para cerca de 1750rpm aproximadamente, havendo um aumento do consumo de corrente (1,7A) como seria de esperar.

### Teste 2

Assim decidiu-se aumentar para os 70Hz. Ao submeter o motor ao ensaio, verificou-se o aumento do número de rotações (2100rpm aproximadamente), mas o consumo de corrente também se elevou quase para o dobro com flutuação (2,6A a 3A), o que revelou que o motor estava já a ser submetido a esforço, tendo-se ainda audivelmente dado conta do início do fenómeno de turbilhão dentro da conduta de aspiração dos gases.

<sup>47</sup> **Overclocking:** nome que se dá a um processo de forçar um componente de electrónico a trabalhar numa frequência maior do que a especificada pelo fabricante.

### Teste 3

Após os outros testes anteriores optou-se por encontrar o ponto óptimo. Decidiu-se colocar 64Hz onde se conseguiu atingir 1914rpm com um consumo de 1,9A, o que nos levou a pensar que estaríamos perto do ponto de equilíbrio.

Resumidamente é apresentada a “Tabela 4” dos testes efectuados.

Nominal	Teste 1	Teste 2	Teste 3
<b>50Hz</b>	60Hz	70Hz	64Hz
<b>1400rpm</b>	1750rpm	2150rpm	1914rpm
<b>1,3A</b>	1,7A	2,6-3A	1,9A

Tabela 4 - Testes de rendimento do motor.

Optou-se assim pela parametrização do Teste 3, pelos valores que foram registados nos testes.

Confirmando a parametrização, com o auxílio de uma câmara termográfica foi-se observar algum possível aumento na temperatura do motor e chumaceira (Fig. 77) para garantir que o mesmo não entraria em sobreaquecimento durante o seu funcionamento.



Figura 77 – Motor de extracção de gases de escape.

Note-se que perante o aumento do valor de frequência atribuído foi tido em conta a redução da vida útil dos elementos rolantes (rolamentos) do motor. Ainda assim justificou-se esta alteração devido à necessidade de melhoria da extracção de gases e o baixo custo associado comparativamente à instalação de um novo motor.

Foi-se assim confirmar a melhoria do ambiente no interior do Banco onde ainda se sentiam gases de escape. Assim decidiu-se também reduzir um pouco na ventilação do Banco devido

ao exagerado o volume de ar lá inserido dentro. Sendo este também contributo para o problema na extracção dos gases por estes se espalharem também pela cabina. Desta forma reduziu-se cerca de 30% da ventilação que lá se encontrara no momento, não podendo precisar em rpm a velocidade da insuflação da cabina.

Numa outra fase da instalação, surgiu também a necessidade da instalação de uma “luz de alarme” (Fig. 78) como forma de alerta caso o extractor de gases entrasse em defeito, tornando-se assim possível observar o seu funcionamento.



Figura 78 - Instalação de Luz de alarme.

Esta luz de aviso foi ligada também ao variador sendo este constituído por um relé (“Relé R1”) que defeitos do variador (descrito no manual) assim usado como saída do sinal de defeito do pino.

#### *Melhoria das Gamas de intervenção aos Adaptadores das Máquinas de Enchimentos – Postos “MV-M10”, “MVA12”, “MV-A24”, “MV-A25” e “BTU-BPara”*

Os enchimentos dos veículos são feitos através de uma mangueira ligada ao armário e ligados aos respectivos depósitos por adaptadores onde se realiza os comandos de enchimentos (início/fim) dos ciclos de enchimento.

Estes adaptadores são distintos uns dos outros consoante a aplicação deles, sendo roscados (enchimentos líquidos), de garras (óleos) ou de boquilha (gases) (Fig. 79).





Figura 79 – Tipos de adaptadores (roscados, garras ou de boquilhas respectivamente).

Qualquer um destes adaptadores é composto por inúmeros artigos e é necessário realizar a sua desmontagem/montagem pelo procedimento correcto para despistar possíveis problemas que poderão advir na montagem bem como no seu uso normal (entalamento de *o-rings*<sup>48</sup>, má estanquicidade, desapertos, mau funcionamento, ...).

Qualquer um destes adaptadores é composto por equipamento eléctrico devido aos comandos que possuem, mas os roscados e de garras possuem ainda manipulações internas por acções pneumáticas para o acoplamento dos mesmos aos depósitos do veículo.

O processo de intervenção destes era executado aquando da intervenção periódica à máquina de enchimentos e tinha-se que recorrer ao manual da respectiva máquina para proceder à intervenção com base em todos os processos enunciados pelo fabricante.

Assim de modo a tornar uma intervenção mais rápida, surgiu a ideia de criar uma Instruções (Gamas) para cada tipo de adaptador (roscados, garras ou boquilhas) com os procedimentos principais para a manutenção, visando a redução do tempo de intervenção.

Desta forma com base no manual do fabricante, foram criadas Gamas para cada adaptador existente. Estas serão contudo semelhantes às normais havendo três períodos de intervenção para cada adaptador (trimestral, semestral e anual).

Existem vários tipos de adaptadores devido à existência de máquinas do mesmo tipo de enchimento mas munidas por adaptadores diferentes. Poder-se-ia estandardizar os

<sup>48</sup> **O-ring:** ou junta tórica é uma borracha em formato de anel, desenvolvida para sustentar a vazão de líquidos ou gases.

adaptadores, mas não seria rentável o investimento, pois mesmo sendo diferentes são constituídos por artigos semelhantes (*o-rings*, juntas, loctites (colas), válvulas, etc).

Foi assim realizado um levantamento de todos os adaptadores existentes. Com recurso aos planos respectivos associou-se a mesma Gama para os adaptadores semelhantes e criando novas para os adaptadores distintos, sendo assim associadas às respectivas máquinas no SAP.

### *Melhoria na acoplação dos charriots ao guia da ilha “GA-GV2” – Posto “GA-GV2”*

A movimentação dos *charriots* de preparação do eixo traseiro montado na ilha é feita como na ilha “GA-GV1” anteriormente apresentada com a queda do manipulador. Ambas as ilhas são compostas por cinco *charriots* encarregues pelo suporte dos eixos (frontal e traseiro) enquanto o operador monta os artigos no mesmo.

A movimentação dos *charriots* pelos postos de montagem da ilha (em cada posto é acoplado um artigo) é feita através da força do operador a empurrar os outros *charrios* do carrocel, sendo assim feito em modo manual.

A instalação de um “transportador” de *charriots* como na ilha de montagem dos QdB não se revela no entanto pertinente face ao custo/benefício por se tratarem só de cinco, e a força necessária para exercer o movimento dos *charriots* não é muita.

Assim procedeu-se apenas a uma melhoria no sistema de acoplamento do *charriot* ao guia (barra férrea vermelha), que era usado (Fig. 80), e se tornava instável à movimentação destes.



Figura 80 – Acoplação do *charriot* ao guia antigo.



Desta forma foi estudada uma nova forma de translação dos *charriots*, instalando nos mesmos um corredeço fixo (um frontal e um traseiro) para que o mesmo corra certo sem encravamentos na movimentação que acontecerá com o sistema anterior.

Além disso foi também alterado o guia onde os corredeços irão correr entre duas chapas metálicas sem grande folga (Fig. 81).



Figura 81 – Acoplação do corredeço ao guia (melhoria).

Esta melhoria efectuada revelou-se bem-sucedida.

Ao invés desta alteração foi também estudada a instalação de uma calha no chão com duas barras laterais onde corriam as rodas do *charriot*, mas esta ideia tornou-se muito dispendiosa ao invés da que se instalara.

#### *Melhoria no Manipulador de aperto das molas do eixo Traseiro – Posto “MV-M12”*

O manipulador de aperto das molas do eixo traseiro exerce uma compressão ou distensão da mola a instalar no eixo traseiro do veículo, através do accionamento de botões pneumáticos. [17]

O aperto da mola é feito por um fuso (sem fim) que aperta/desaperta conforme o solicitado nos accionamentos por um motor pneumático (Fig. 82).

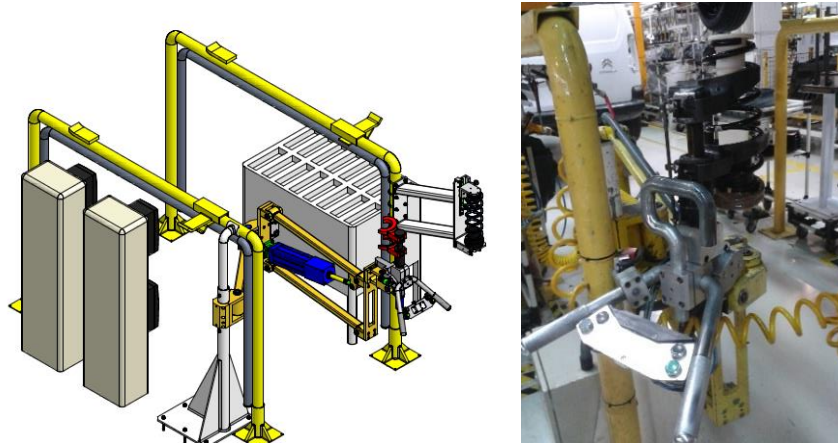


Figura 82 - Manipulador de aperto das molas do eixo TR (Fonte: “Manual Manipulador Apert. Molas do eixo Traseiro”, SIRMAF).

Notou-se que aquando do accionamento de aperto como de desaperto (fecho e abertura das garras), quando o fuso chegava ao seu limite, este ficava em esforço devido à constante actuação do motor que o faz rodar podendo assim desgastar as roscas das engrenagens do movimento.

Para evitar este acontecimento, pensou-se em instalar fins de curso que evitem que o sem fim chegue ao limite do seu curso (Fig. 83).

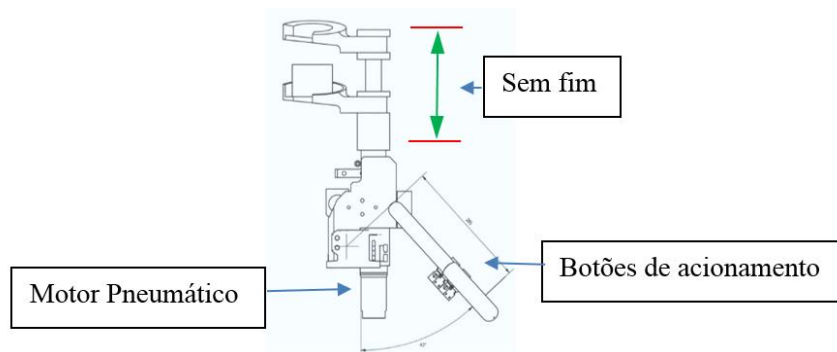


Figura 83 - Representação do manipulador e os seus constituintes.

Foi assim instalada uma vareta paralela ao fuso para que esta seja mais saliente à estrutura do manipulador e haja mais “espaço de manobra”. Esta vareta terá pois pontos fixos ao longo dela para haver saliência da vareta nos pontos onde se pretende parar o fuso. Esta execução

foi pensada para utilizar uma válvula de controlo direcciona accionada por um rolete (fim de curso pneumático com rolete<sup>49</sup>).

Além disso será necessário utilizar uma “válvula selectora” de dois circuitos (cujo o esquema seguinte representa), para a selecção do lado por onde se irá injectar ar no motor pneumático, sendo este de rotação reversível. [10]

É assim apresentado o esquema pneumático utilizado para a instalação do sistema (Fig. 84).

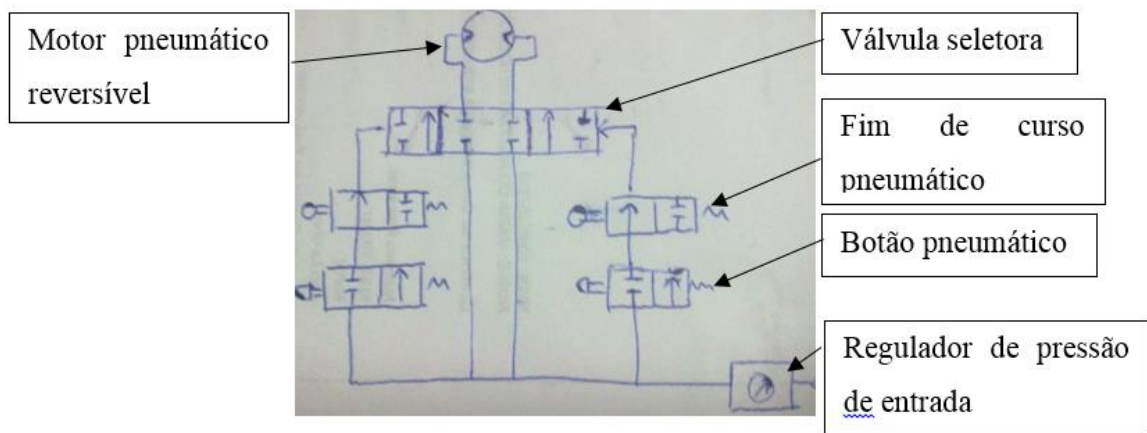


Figura 84 - Esquema da instalação alterada.

São assim apresentadas as modificações feitas no manipulador e no quadro pneumático (Fig. 85).



Figura 85 – Instalação dos fins de curso de abertura e fecho das garras (fig. esquerda) e da válvula no quadro pneumático (fig. direita).

<sup>49</sup> **Fim de curso pneumático com rolete:** controlador que deixa fluir o ar comprimido naturalmente peço artigo até que o mesmo seja accionado e corta o ar do circuito.

Uma outra melhoria que se pretendia seria o aumento da velocidade da abertura e fecho das garras de compressão da mola para reduzir o tempo, pois o motor instalado emite um ruído de esforço aquando da compressão da mola fazendo parecer que não tinha binário.

Segundo o fornecedor são referidos dois motores pneumáticos que poderão ser instalados no equipamento (Fig. 86). O motor instalado que é o “LZB54” da Atlas Copco. Este possui um binário à potência máxima de 18Nm, e uma velocidade de 425r/min. O outro motor “LZB66” possuindo um binário à potência máxima de 29Nm e uma velocidade de 473r/min, achou-se pertinente substituir o motor. [10]



Figura 86 – Motor pneumático da instalação.

Existindo este outro em MHF (“LZB66”) decidiu-se efectuar testes com ambos para comprovar os tempos de subida e de descida.

Ao cronometrar o tempo de compressão da mola com o motor “LZB54”, o tempo foi de 9,58 segundos. Ao substituir pelo motor “LZB66”, a compressão demorou cerca de 9,56 segundos. Ainda que repetindo várias séries de cronometragem os valores foram semelhantes aos apresentados, ou seja, com pouca diferença no tempo.

Mostrou-se não ser solução a substituição do motor “LZB54” (instalado no manipulador).

Não houve redução no tempo de compressão, pois são lhe injectados 6bar (pressão da rede de ar da fábrica), e o rendimento de ambos para essa pressão de ar injectada nas suas alhetas é igual, daí o seu tempo ser o mesmo. Ainda que o motor “LZB66” não apresentou o mesmo esforço durante a compressão da mola.

Como o tempo de compressão e descompressão da mola revelou ser o mesmo, concluiu-se que a velocidade da compressão só seria superior com um motor de maior rendimento para os 6bar da rede. Poderia também ser injectada mais pressão (ao motor “LZB66”), mas esta opção não se demonstra viável sendo que toda a instalação da rede de ar (tubagens, torneiras, ...) se encontrar dimensionada para 6bar, bem como não era possível os compressores injectarem mais pressão (na rede) que a pressão para que foram concebidos.

*Melhoria da constante reposição do nível de óleo da Máquina de Enchimento da Direcção Assistida (DA) – Posto “MV-M10”*

A máquina de enchimento da direcção assistida (DA) é, como o nome indica, responsável pelo enchimento do óleo para a direcção assistida dos veículos. Esta como todas as outras máquinas de enchimentos é composta por vasos/depósitos responsáveis pela medição dos níveis volumétricos. [18]

Esta máquina encontrava-se numa reposição constante do nível da quantidade de óleo DA no “depósito de entrada” onde é nivelado o óleo necessário na máquina para a realização de um enchimento (Fig. 87).



Figura 87 – Depósito de entrada de óleo máquina.

A nivelção consistia na injeção de mais óleo no depósito excedendo o limite máximo deste (detectado por uma sonda de nível no seu interior) e posteriormente era purgado o excedente para os escapes instalados (Fig. 88) para o efeito, ficando ainda um pouco abaixo do nível. Como tal era novamente reposto o óleo voltando a exceder o limite máximo.



Figura 88 – Escape de óleo.

Todo o processo de accionamentos de abertura/fecho das válvulas de retorno que controlam a injeção e purga do óleo na máquina, é através de válvulas pneumáticas.

As válvulas de retorno pneumáticas são elementos sensíveis, e de certo modo julgou-se que haveria sido alguma destas, responsável pela injeção/purga, que possuísse algum defeito por mau fecho e daí o depósito ser constantemente reposto devido à possível fuga.

Recorrendo ao plano pneumático da instalação, procedeu-se assim a uma procura da possível válvula retirando lhes as alimentações de ar comprimido para verificar se o nível variava (Fig. 89). As válvulas reposicionam-se ao seu estado de repouso por acção mecânica de uma mola interna e o ar comprimido quando injectado força-a a alterar o seu estado.



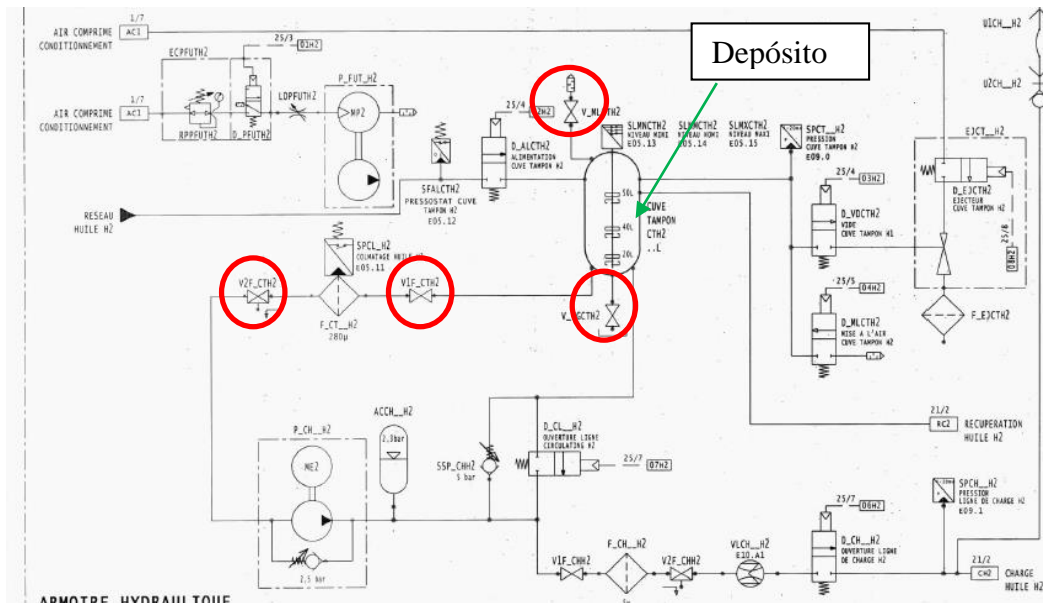


Figura 89 - Válvulas de retorno verificadas (Fonte: “Manual Máq. Ench. Óleo DA”, SODEREL).

A procura do problema nas válvulas (Fig. 90) não foi bem-sucedida, não verificando nenhuma anomalia na reacção do nível.



Figura 90 - Válvula de retorno.

Julgou-se que poderia ser devido a uma imprecisão do pressostato do depósito<sup>50</sup> (“PN2014” da marca “ifm”) que é responsável também pela nivelção volumétrica de óleo/ar através da pressão, accionando o enchimento/purga do depósito. Após a sua substituição, permaneceu com o mesmo defeito.

<sup>50</sup> **Pressostato do depósito:** medidor do nível de pressão (bar) que se encontra dentro do depósito.

No entanto sendo o nível controlado também por pressão de ar para controlar e estabilizar o nível de óleo por ar comprimido. Experimentou-se despressurizar então algum volume de ar, criando o efeito de fuga de ar do depósito, o constante enchimento/esvaziamento melhorou, não ocorrendo a instabilidade.

Pensou-se então que poderia ser devido à sonda de nível interna do depósito de controlo do máximo e mínimo pelo accionamento do enchimento bem como a purga de óleo que poderia estar com algum problema nas suas bóias. Substituiu-se a sonda de nível, e deixou de se verificar a instabilidade no enchimento/vazamento do depósito do volume óleo.

Assim procurou-se apurar qual o problema que a sonda de nível (Fig. 91) poderia ter com auxílio de multímetro para verificar a condutibilidade pelo accionamento do sensor de contactos, verificando que quando a bóia detectava o seu nível máximo havia instabilidade ao fazer “flutuar” a bóia devido á alteração do campo magnético que fazia “unir” os contactos do sensor.



Figura 91 – Sonda de nível.

#### *Reduzir o efeito do volume de ar forçado na cabina de teste de Estanquicidade – Posto “BTU-Duche” e “BTU-Secagem”*

Após a montagem completa do veículo é necessário efectuar testes de conformidade do mesmo. Este é submetido a um teste de estanquicidade para controlar possíveis entradas de água para dentro do veículo através das borrachas das portas ou da colagem dos vidros, por algum defeito que possa ter ocorrido no seu processo de montagem.

O teste de estanquicidade efectuado aos veículos (Fig. 92) é composto por uma cabina de duche e outra de ar forçado. Os veículos são submetidos a um forte duche de água seguido de uma projecção de ar ao veículo de modo a forçar a água a penetrar nas juntas para verificar a conformidade da estanquicidade destas.





Figura 92 – Aplicação de duche aos veículos.

Sendo que os “sopraadores” de ar possuem uma amplitude de  $45^\circ$  com o corredor da cabina para uma melhor incidência de ar nas juntas do veículo, esta proporciona também a projecção de ar para a retaguarda da cabina (Fig. 93).



Figura 93 - Movimento do fluxo de ar pelos sopraadores.

Pelo facto de este teste ser realizado numa mesma cabina, devido à força com que o ar é soprado, e à amplitude de os “bicos” dos sopraadores (retaguarda da cabina), na divisão onde se efectua o duche, as partículas de água sofrem assim um projecção sendo “empurradas” para o exterior da cabina sob o “efeito de pulverização” (Fig. 94). Este fenómeno leva assim a um desconforto por parte dos operadores aquando da introdução do veículo no transportador que faz a translação deste pelo teste de estanquicidade.

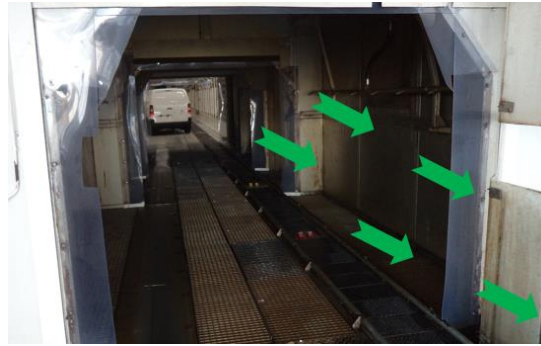


Figura 94 - Projecção de partículas de água para o exterior devido fluxo de ar.

Perante o fenómeno sentiu-se a necessidade de proceder a uma melhoria para que este deixasse de se fazer sentir.

Decidiu-se aplicar então lamelas<sup>51</sup> nas laterais dos aros da cabina (visíveis na figura anterior) de passagem dos veículos com o intuito de minimizar o espaço nas laterais do veículo com o aro reduzindo a possibilidade de passagem de ar pelo espaço aquando a passagem dos veículos pelos aros.

Esta medida tomada foi tida com sucesso, conseguindo-se desta forma reduzir significativamente a pulverização de água do duche pelo efeito da projecção do ar na “secagem”.

#### *Requalificação do fosso do Duche do Teste de Estanquicidade – Posto “BTU-Duche”*

Como descrito anteriormente, o Duche é o local onde é efectuada a projecção de água no veículo sob efeito de duche.

A projecção da água no veículo é feita por espalhadores que proporcionam a projecção da água como “leques” conseguindo abranger uma maior área de água a ser “espalhada” pelo veículo.

---

<sup>51</sup> **Lamelas:** bandas de borracha flexíveis.

Esta água do duche é recirculada constantemente por bombas eléctricas, desde um fosso situado por baixo no duche onde cai a água após projectada no veículo, sendo novamente enviada para os espalhadores. O nível de água “perdida” é recomposto por uma bóia de nível que é aberta/fechada consoante o nível de água.

Devido á permanência constante da água no fosso, este encontra-se sob um aspecto já degradado pela queda dos isolamentos deste, ferrugens, excesso de molúsculos acumulados (algas por exemplo) e penetrados nas instalações, provocando também uma degradação de aspecto<sup>52</sup> do duche, bem como a transmissão de algumas partícula para a água que consequentemente trazem problemas á pulverização dos espalhadores ocorrendo o “entupimento”.

Assim foi decidido projectar uma requalificação do fosso para garantir as boas condições das instalações, bem como a melhoria da qualidade do serviço do mesmo (água límpida, não entupimento dos espalhadores, etc).

Procedeu-se à criação do caderno de encargos (CdE) necessário a todas as intervenções/obras efectuadas por empresas externas com o objectivo de conhecer o custo da renovação/recuperação do revestimento do tanque (fosso) de depósito da água.

O CdE tem assim o objectivo de informar e ilustrar, de forma sintetizada, as condições técnico-funcionais para a realização deste trabalho, não obstante, está também disponível a possibilidade de agendamento para uma visita técnica para avaliação dos trabalhos a serem realizados.

Tratando-se de trabalho demorado, projectou-se a requalificação do duche para a “Paragem de Agosto” (mês de paragem de fabricação). São apresentadas algumas ilustrações da condição actual do tanque (Fig. 95).

---

<sup>52</sup> **Degradação de aspecto:** aspecto de objecto/instalação que faz transparecer a ideia de abandono/desleixo com os mesmos (mau aspecto).

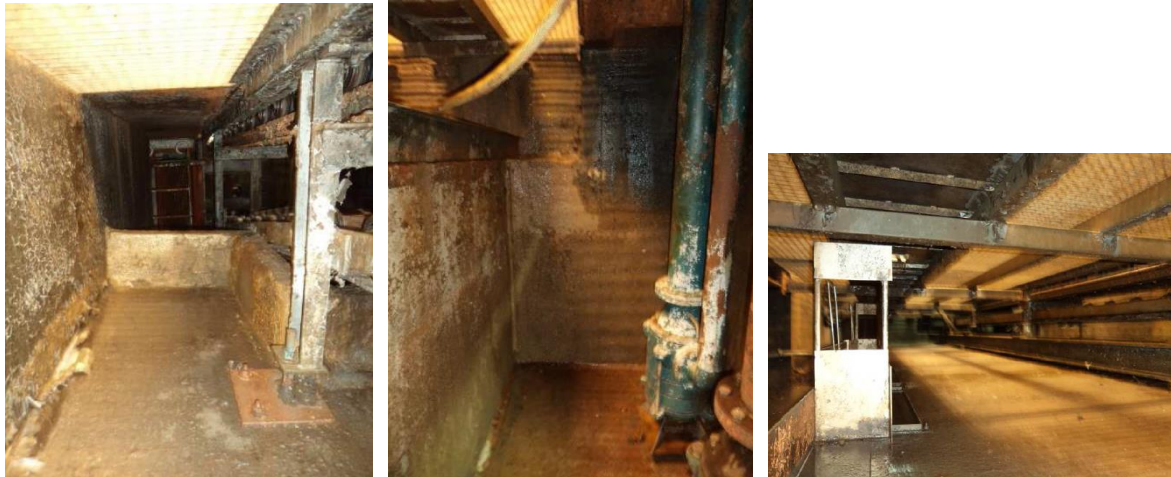


Figura 95 – Condição actual do tanque (transportador, bombagem e filtragem).

Além disso é demonstrado também o projecto de “implantação de construção civil” de todo o fosso no CdE.

Pede-se ao possível interveniente da obra, uma listagem dos materiais que irá utilizar na obra, a sua certificação, o seguro de responsabilidade civil, os operadores, seguro de acidentes de trabalho, etc.

São também apresentadas algumas das condições de trabalho que a empresa terá para a realização da tarefa, nomeadamente ar comprimido a 6bar, rede eléctrica trifásica ou monofásica. Apresenta também considerações a ter pelo fornecedor aquando a realização dos trabalhos sendo responsável por possíveis danos do meio envolvente e dos equipamentos, a realização dos trabalhos respeitando as regras de segurança do CPMG, materiais utilizados segundo as norma CEE, etc.

#### *Melhoria na subida/descida do Manipulador das Rodas – “Posto MV-M12”*

O manipulador das rodas (Fig. 96) é um manipulador de auxílio ao operador, encarregue de suportar o peso das rodas enquanto retiradas da palete e aplicada ao veículo encontrando-se este a ser transportado pelo transportador aéreo (“aranha”).

A manipulação consiste assim na necessidade da execução de movimentos ascendentes e descendentes bem como de translação lateral (movimentação nos três eixos (Z, Y, Z)).



Figura 96 – Manipulador das Rodas.

O movimento de subida/descida é auxiliado por um motor eléctrico munido de um cabo de aço acoplado ao manipulador, e é direccionado por um braço extensível composto por um guia e um patim que assegura a translação vertical. Este é também composto por uma “calha de perfil U” (calha em formato “U”) que suporta o manipulador e desliza em redor do guia (Fig. 97).

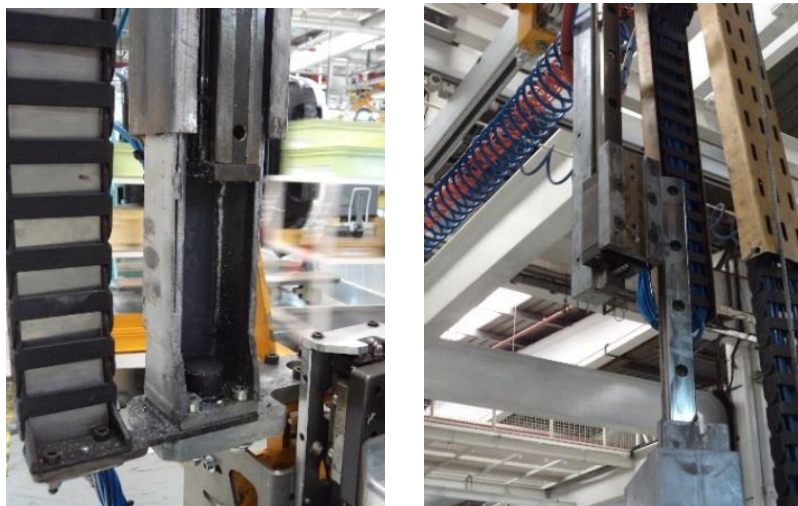


Figura 97 – Calhas perfiladas em U, guia e patim para translação.

Com o regular movimento de subida/descida foi detectada uma prisão no movimento e um desgaste férreo através de limalhas encontradas em cima do manipulador. Verificou-se que havia uma possível torção do braço vertical sendo propício a este desgaste se teria causado por algum desnível do braço (não se encontrando a 90° com o solo).

Desta forma efectuou-se uma correcção do problema desmantelando todo o braço e rectificando os perfis U (calhas) que apresentavam uma pequena torção. Note-se que estas já haviam sido reparadas com soldadura devido a uma ruptura na calha que suporta o manipulador e daí haver este problema.

Após rectificação, ficou-se a verificar um “troço” entre as calhas perfiladas e a prisão no movimento vertical não sendo possível anular o defeito. Decidiu-se então aplicar uns novos perfis ao manipulador que estivessem “calibradas” e assim não suceder o problema (Fig. 98).



Figura 98 – Calha substituída.

Este manipulador já havia sido intervencionado diversas vezes apresentando sempre o mesmo problema daí a decisão do investimento, tendo-se revelado um sucesso.

Além desta prisão, o manipulador apresentara outra no seu movimento de translação para aproximação do veículo. Procedeu-se à verificação dos patins que circulam numa calha, e detectou-se um desgaste lateral das rodas do patim. Procedeu-se também à verificação da calha a fim de apurar as causas e esta internamente possuía uma irregularidade no local onde o patim efectuava o deslize.



As causas possíveis para o sucedido prende-se com um possível desgaste do material. Desta forma procedeu-se à substituição das calhas bem como das rodas dos patins, ficando este conforme nas suas translações (Fig. 99).



Figura 99 – Substituição das calhas de translação.

Foi reconhecida ainda uma folga que o manipulador apresentara aquando da movimentação na torção para dispor a roda da horizontal para a vertical.

Esta folga provinha do excessivo desgaste dos furos onde o eixo manobrava. Assim foram aplicados uns casquilhos de bronze fosforoso (Fig. 100) que possuem uma “auto lubrificação” por grafite, tornando-se assim como solução para o problema.



Figura 100 – Aplicação dos casquilhos de bronze fosforoso no suporte de movimentação.

### *Fragilidade no domínio de softwares do Rotoscan e Rectificador dos Bancos – Postos “BTU-BPara” e “BTU-BPoli”*

Os Bancos como já definidos são responsáveis por efectuar testes de calibração do veículo a nível direccional (Banco Paralelismo) ou destreza (Banco Polivalente).

Aquando do procedimento de mudança de localização de parte dos componentes do MHF (armazém) para o “Armário de Stocks Avançado”, ao serem movimentados os aparelhos dos Bancos (descrito mais à frente no presente relatório), nomeadamente o rotoscan (SICK) e o rectificador “SIMOVERT” Siemens, surgiu a necessidade de saber como os mesmos se configuram. Até à data nunca se tinha “estudado” pelo facto de nunca ter sido necessário por não ter ocorrido nenhum relatório de incidentes de paragem (RIP) aos mesmos.

A fragilidade consiste em dominar o *software*, em efectuar o descarregamento do *backup* para o equipamento (*upload*) e os cabos necessários para o efeito, ainda que havendo guardado no servidor do CPMG os *backups* dos equipamentos.

Deste modo procedeu-se ao “estudo” em falta devido à fragilidade que os Bancos apresentavam. Estes são de cariz bastante complexo pela inúmera quantidade de equipamentos, bem como não existe um modo degradado para os testes que são efectuados nos Bancos.

#### **Rotoscan – Banco Paralelismo**

A infra-estrutura do Banco Paralelismo (Fig. 101) é constituída por um fosso sob a passagem do veículo em calibração onde é realizado o processo de calibração da direcção por um operador.

Como norma do Grupo, é obrigatório em alguns casos a existência de segurança a locais de acesso aquando existe movimentações automatizadas.

O acesso ao fosso é assim um destes locais. Aquando da realização automática da verificação da calibração da direcção não é permitido o acesso ao fosso sob a forma de ser parada a verificação.





Figura 101 – Fosso do Banco Paralelismo.

Esta segurança é assim assegurada por meio de um *rotoSCAN*<sup>53</sup>. Este é configurado definindo a área no *software* “PLS/PSI user software” (fornecido pela marca SICK) que se pretende assegurar (Fig. 102).

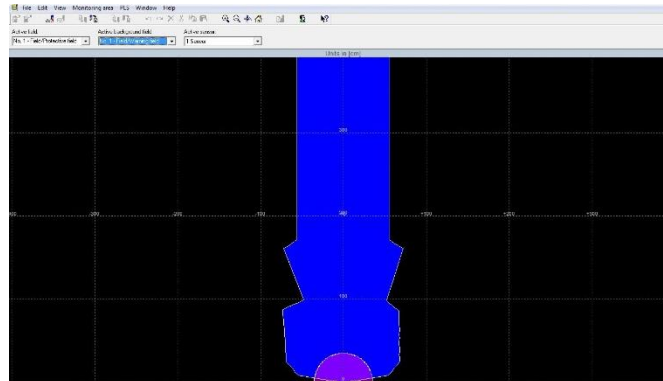


Figura 102 – *Rotoscan* (lado esquerdo) e configuração da área e do fosso do Banco Paralelismo (lado direito).

A ferramenta é de uso fácil, sendo a configuração contudo similar a uma criação de projecto em CAD. O *upload* do programa para o *rotoSCAN* é feito através do botão para o efeito no *software* (apresentado na imagem anterior) em que a transferência dos dados é feita pelos cabos que vêm juntamente com o equipamento.

<sup>53</sup> **Rotoscan:** equipamento de varrimento de áreas pré-programadas (até 180°) da marca SICK, utilizado na detecção de presença para segurança das áreas.

## Rectificador – Banco Polivalente

O Banco Polivalente sendo possuidor de quatro motores acoplados aos cilindros sobre os quais se efectuam os testes aos veículos, estes são possuidores de um inversor para cada um.

Estes variadores são alimentados por corrente contínua sendo necessário assim um rectificador de onda para a sua alimentação. Este rectificador além de alimentar os variadores é também responsável pela dissipação da energia eléctrica que é produzida aquando dos testes realizados pelos veículos gerada pelos motores acoplados aos cilindros.

Este é contudo automatizado sendo necessário efectuar a configuração do mesmo sob inúmeros parâmetros. Esta configuração torna-se bem mais complexa que a do *rotoscan*.

A configuração é feita através da aplicação “DriveMonitor” da Siemens (marca do retificador) (Fig. 103). Segue a configuração por uma série de parâmetros que seguem as necessidades dos cálculos, sendo necessário ter noção de toda a instalação e parametrizações aos testes dos veículos (para injeção da alimentação ou “queima” da energia).

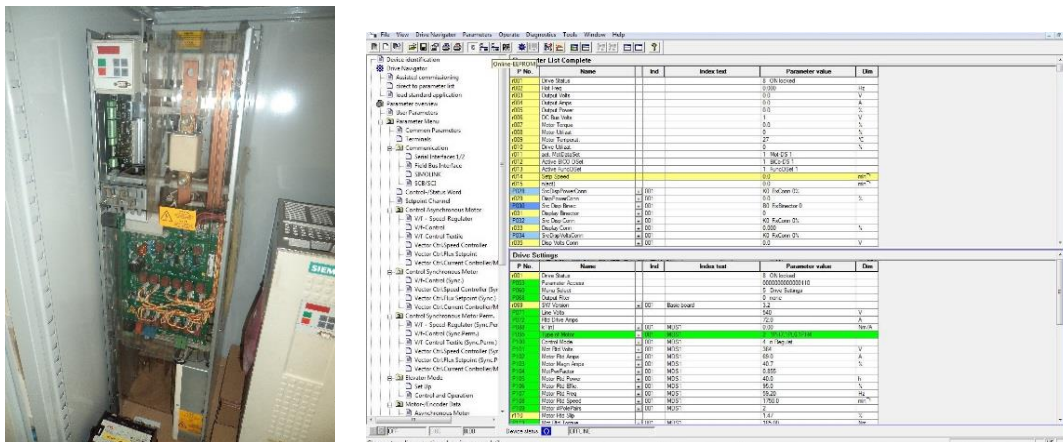


Figura 103 – Rectificador (lado esquerdo) e “mapa” de parametrização (lado direito) do rectificador.

Relativamente ao *upload* da aplicação (Fig. 104) é também de procedimento fácil, através da ligação *online* com o aparelho por cabo “RS-232” (rede) com necessidade de um modelador de sinal para converter para ligação em porta série para ligar ao rectificador.

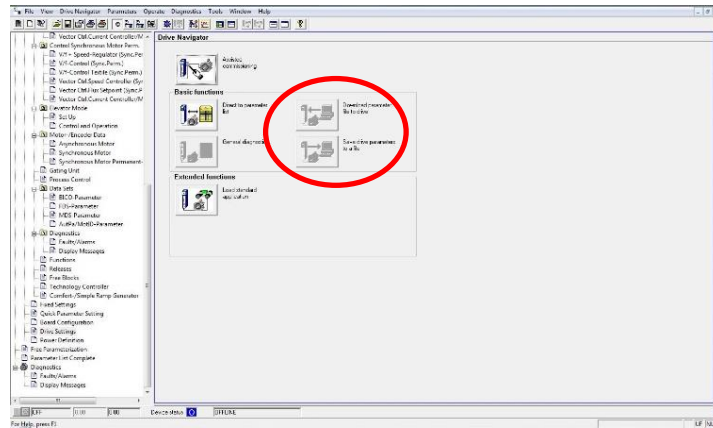


Figura 104 - Aplicação software com atalho de upload/download.

Relativamente á configuração do rectificador achou-se necessário requerer a longo prazo uma formação para a configuração do mesmo.

Visto que o rectificador também já se encontra inutilizado á cerca de 8 anos, achou-se providente de entrar em contacto com a Siemens para seja procedido a um plano de manutenção do mesmo.

### *Campanha de Manutenção Preventiva dos Inversores do Banco Polivalente – Posto “BTU-BPoli”*

Perante a fragilidade que se faz sentir em redor dos Bancos devido à sua complexidade, no âmbito de uma Campanha<sup>54</sup> de manutenção preventiva feita aos VEVs do sector da Pintura, achou-se por bem necessária a realização de uma aos inversores do Banco Polivalente (Fig. 105).

<sup>54</sup> **Campanha:** acção a decorrer.



Figura 105 – Inversores (lado esquerdo) e rectificador (lado direito) do Banco Polivalente

Esta Campanha foi realizada pela ENDIPREV. A manutenção efectuada foi realizada sob o âmbito do método diagnóstico “EPVA” (Extended Park Vector Approach), baseada na técnica do “Vector de Park”. Os dados apresentados são tidos com base no relatório apresentado ao CPMG. [16]

### **Vector de Park**

O Vector de Park é um método diagnóstico baseado na transformada complexa espacial, consistindo na transformação de um sistema trifásico (tensões ou correntes) num sistema a duas dimensões composto por duas componentes (d e q). Possibilitando assim a concentração de informação relativa a localização e amplitude de uma grandeza (tensões ou correntes) numa variável complexa, cuja designação é dada por  $Z=d+jq$ .

A correspondente representação desta variável é um procedimento de análise adequado para avaliar a condição de funcionamento dos Variadores de Velocidades (VEV), uma vez que em condições normais de funcionamento, as respectivas representações do Vector de Park à entrada e saída dos VEV são figuras simétricas e centradas na origem. Na presença de uma avaria as representações resultam em figuras assimétricas e descentradas da origem. A sua correspondente representação permite identificar e localizar as avarias em todos componentes do VEV. [9]

## EPVA

O EPVA é um método de diagnóstico baseado na análise do espectro de frequência do módulo do Vector de Park  $|Z|$  das tensões ou correntes. É um procedimento adequado para avaliar a condição dos motores ligados aos VEVs, cuja análise espectral com base em frequências características permitem avaliar a condição de funcionamento dos motores.

Em condições normais de funcionamento a representação espectral apresenta ausência de frequências características, uma vez que ao longo do varrimento do espectro não existe qualquer frequência representada, na presença de avarias. Surgem assim frequências características que permitem identificar e localizar as mesmas e cujo seu valor permite indicar o seu grau de severidade. [9]

Segundo o relatório ao Banco Polivalente (Banco de Rodagem) não foi encontrada nenhuma anomalia aos inversores (Fig. 106).

Equipamento \ Grau de avaria	AE	AR	DR	ED	EE	EM	Total
Arref. Estufa Lacas	0	0	0	0	0	0	0
Banco de Rodagem	0	0	0	0	0	0	0
BB Agitação T0	1	0	0	0	0	0	1
BB Agitação T1	0	0	0	0	0	0	0
BB Agitação T4	0	0	0	0	0	0	0
BB Aspersão T0	0	0	0	0	0	0	0
BB Aspersão T3	0	0	0	0	0	0	0
BB Humid. Cond. Along. Lacas	0	0	0	0	0	0	0
BB Humidificação 1 CL	0	0	0	0	0	0	0
BB Humidificação 2 CL	0	0	0	0	0	0	0
BB Polimento	0	0	0	1	1	0	2

Avarias	Observações
Assimetrias estáticas	✓ Nada a registar
Assimetrias rotóticas	✓ Nada a registar
Excentricidade estática	✓ Nada a registar
Excentricidade dinâmica	✓ Nada a registar
Degradação dos rolamentos	✓ Nada a registar
Externa ao motor	✓ Nada a registar

Figura 106 – Resultados gerais da manutenção aos VEVs (Fonte: Relatório VEVs CPMG, ENDIPREV).

Para o diagnóstico foram analisadas:

- Tensões e correntes à entrada do rectificador onde a tensão eficaz seria de  $\pm 420V$ , a corrente de 27A aproximadamente, e frequência a 50Hz;
- A tensão de saída do rectificador foi de 536V de tensão composta, mantendo-se a mesma corrente do alimentador.

Relativamente à saída dos inversores de cada motor dos cilindros vem a seguinte “Tabela 5”:

		Tensão Composta		Frequência (Hz)
		Valor Eficaz (V)	Valor Médio (V)	
<b>Inversor FE</b>	Fase U	415,54	-6,20	58,6
	Fase V	413,34	-6,37	58,6
	Fase W	414,44	-6,29	58,6
<b>Inversor FD</b>	Fase U	417,60	-7,11	58,6
	Fase V	415,72	-6,27	58,6
	Fase W	416,66	-6,69	58,6
<b>Inversor TE</b>	Fase U	427,28	-6,19	58,6
	Fase V	425,87	-5,56	58,6
	Fase W	426,58	-5,88	58,6
<b>Inversor TD</b>	Fase U	424,59	-6,32	58,6
	Fase V	423,39	-6,29	58,6
	Fase W	423,99	-6,31	58,6

Tabela 5 – Valores obtidos por leitura na saída dos inversores do Banco.

Verificando assim uma desfasagem quase mínima entre as fases de cada Inversor, conclui-se que este não possui problemas de sincronizações.

Conclui-se assim que não existe problemas com os inversores do Banco.

### *Criação do “Armário de Stock Avançado” dos Bancos – Posto “BTU-BPara” e “BTU-BPolí”*

Sendo os Bancos Polivalente e Paralelismo são os únicos equipamentos da fábrica que fazem testes de calibração de reacção do veículo e calibração da direcção (tornando-se assim uma fragilidade da fábrica), achou-se que seria melhor instalar um armário perto destes equipamentos onde se armazenaria artigos exclusivos deles (rectificador e inversor, ...), visando a proximidade dos artigos dos equipamentos para que aquando da ocorrência de uma avaria, esta tenha uma resolução mais rápida.

Desta forma projectou-se um armário metálico de portas com acrílico para ser visualmente mais instintivo aquando da necessidade de recorrência aos artigos. Este ficou instalado ao lado do Banco Polivalente num espaço onde não tem preocupações de choques ou “estorvo” da linha.

Foi assim realizado um levantamento de todos os equipamentos que existem em armazém e seleccionou-se os artigos únicos dos Bancos.

Além dos artigos do Banco Paralelismo (câmaras, LAPs<sup>55</sup>, *rotoscan*, cabelagens, Pc Linux, ...) e do Banco Polivalente (Pc Linux, bases de dados, calibradores dos cilindros, inversores,...) é ainda associado os artigos do regloscópio (teclado, cartas VGA, aparafusadoras, ...).

Decidiu-se porém adicionar também no armário todos os manuais referentes aos equipamentos referidos para consulta aquando a necessidade de instalação dos artigos, configurações, etc.

Para ajuda às equipas de manutenção, foi criado um “*Management Visual*” dos artigos em cada prateleira (Fig. 107), de forma a ser fácil localiza-los, bem como manter uma arrumação do armário constante. Foi descrito também na caixa/resguardo de cada artigo descrevendo o conteúdo e o equipamento a que se aplica.

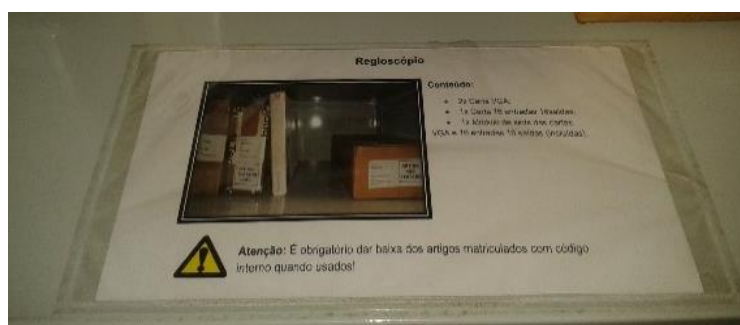


Figura 107 – *Management Visual* dos artigos na prateleira.

Note-se que como muitos dos artigos agora no armário não foram previamente testados a fim de garantir o seu funcionamento, deste modo foram criadas etiquetas de aviso também

<sup>55</sup> **LAP** – laser da marca LAP utilizados para medição da altura do eixo frontal na calibração dos veículos no Banco Paralelismo



aplicadas no exterior da caixa com as notas “Artigo testado” e “Artigo não Testado”, de forma a alertar aquando da sua instalação num equipamento.

Este armário (Fig. 108) torna-se assim um bem que visa disponibilizar tudo para que em caso de avaria se possa intervir o mais rapidamente possível.



Figura 108 – “Armário de Stock Avançado” dos Bancos.

Todos estes artigos encontram-se na base de dados da aplicação criada pelo CPMG de gestão de artigos do MHF (SGMQUAL/STORE (apresentados mais à frente)). Deste modo e como se encontram instituídos nesta aplicação de procura de artigos, onde se encontram todos os dados destes artigos (localização da prateleira, quantidades existentes, equipamento onde são aplicáveis, ...), foi necessário proceder à alteração da sua localização para o “Armário de Stocks Avançado” dos Bancos, na Montagem.

Tendo em conta que a gestão de artigos MHF prende-se com as quantidades disponibilizadas tendo-se que realizar um levantamento aquando o requerimento dos artigos, foi também necessária a criação de um quadro com a listagem dos artigos disponíveis contidos no armário (Fig. 109) com referência ao artigo, à quantidade, o seu código de armazém (código interno), para se registre a saída dos equipamentos quando solicitado, permanecendo assim o controlo dos *stocks*.



Listagem de Stock Disponível no Armário					
Caract. Local	Designação	Quant.	Código Interno	Requisitante / Data	Notas
Banco Paralelismo	Computador QNX completo	1	--		
	Computador LINUX completo	1	--		
	Cabo câmara – 1m	1	PMCEJ0012		
	Cabo câmara – 5m	3	PMCEJ0013		
	Câmara Laser PERCEPTRON (com rectificação)	2	PMCEJ0032		
	Rotoscanner SICK (presença de plataforma)	1	--		
	Medidor de Distância – LAP	2	PMCEJ0029		
	LAP - Cabo para programação	2	--		
	LAP - Cabo de alimentação	2	PMCEJ0056		
	Monitores 15" 19"	2	--		
Banco Polivalente	PC Completo PSA Mangualde R&B (PC Linux Completo)	1	--		
	Teclado com Rato	1	PMCEJ0024		
	Disquetes para Backup	2	--		
	Disco rígido de Backup PCs dos Bancos	1	--		
	Fusível Siemens SITOP 250A	1	PMCEJ0091		
	Contactador "KMVAR" (170A 600V)	1	--		
	Variador SIMOVERT Master Drive	1	--		
	Rectificador SIMOVERT Master Drive	1	--		
	Tacógrafo de Kotation dos Cilindros	1	--		
	Meios para Verificação do Binário dos Rolos	1	--		
Reglôscópio	Carta do Tratamento de Imagem (VGA)	2	PMCEJ0003		
	Carta 16entradas 16saídas	1	PMCEJ0004		
	Módulo Completo com Cartas VGA e 16entradas 16saídas	1	--		
	Suporte da Aparafusadora (EL126)	1	--		
	Teclado EDIXIA 29 teclas RS-232	1	PMCEJ0009		
	Fonte de Alimentação (115-230V) (1.1-0.72A) (50-60Hz)	3	--		

Figura 109 - Listagem de artigos no armário.

### *Criação de Artigos em Armazém para os novos Equipamentos – Geral sector Montagem*

Na sequência da aquisição de novos equipamentos para o sector Montagem durante o ano de 2013, foi necessário criar os artigos ligados aos respectivos equipamentos para assim conformar os necessários e organiza-los aquando a realização das manutenções aos equipamentos.

Os fornecedores dos equipamentos aquando a sua venda, além da entrega dos manuais e projectos dos artigos constituintes, são também entregues os artigos de substituição regular necessários para as manutenções realizadas, referindo ainda a periodicidade da substituição.

Num primeiro passo foi necessário efectuar um levantamento de todas as listagens dos artigos de substituição dos equipamentos. Para uma organização mais simples, foram todos inseridos num ficheiro Excel para que se procedesse a uma melhor gestão dos dados.

Sobre cada artigo o fabricante fornece os respectivos dados como a designação, o fabricante e a referência do fabricante. Todos estes dados foram desta forma listados no ficheiro criado de gestão.

Num segundo passo foi realizado um levantamento acerca dos artigos já existentes em armazém, de forma a não haver artigos repetidos. Como já referido, o MHF possui uma ferramenta para gestão dos artigos. Nesta é inserida toda a informação como o nome, referência do fabricante, código interno (para gestão no CPMG), a localização e ainda o/os equipamentos a que se associa o artigo.

Esta ferramenta (SGMQUAL) (Fig. 110) é uma ferramenta em que através dos dados inseridos anteriormente é possível posteriormente executar uma pesquisa por nome, referência de fabricante, etc. ou verificando estes critérios pela listagem, ou ainda através de árvore onde cuja é resultado do código interno criado (por exemplo “PMMAVC001” (PM-peças mecânicas, MA-manipuladores, BA-manipulador de baterias, 015 cilindro)).

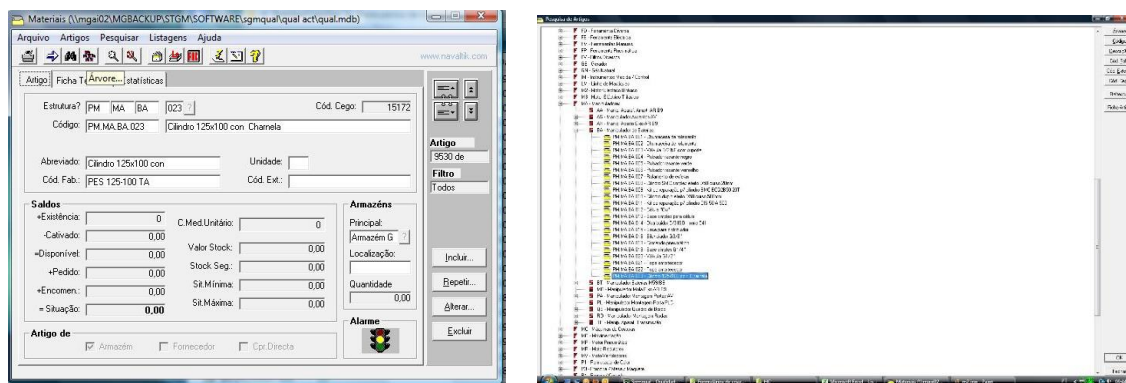


Figura 110 – Apresentação do SGMQUAL

Desta forma quando da criação de um equipamento, é criado o seu código interno perante o tipo de equipamento a que se destina (manipulador das rodas, AGV, etc), e à família onde este se insere (manipuladores, aparafusadoras, ...).

Na ocorrência da verificação dos artigos que já existiam, ou seja, que já não era necessário criá-los, estes foram apenas ligados a mais um equipamento a que se destina. Podendo assim existir apenas um artigo para dois equipamentos.

Esta organização, que como já referido, como um armazém acarreta encargos financeiros muito elevados, para contornar isso, um artigo do sector Montagem poderá ser ligado também a um equipamento Ferragem e ser “levantado” por estes.

Ainda relativamente aos artigos já existentes, é necessário verificar se o artigo ainda é existente na fábrica ou se já deixou de ser comprado (classificado como em classe X<sup>56</sup>). Este levantamento foi feito através de uma ferramenta denominada “4GS”, que é independente do SGMQUAL (do armazém).

O 4GS (Fig. 111) é uma ferramenta utilizada pelo sector responsável pelas compras dos artigos, contudo constituídos pelo mesmo código interno que o SGMQUAL. O seu objectivo é de fins estatísticos onde se observa as unidades de um determinado artigo disponíveis, preço, código do fornecedor, data da última requisição do artigo no armazém e localiza a prateleira em armazém, ao invés do SGMQUAL que localiza apenas o local físico do artigo (MHF, Armário de Stock Avançado, ...).

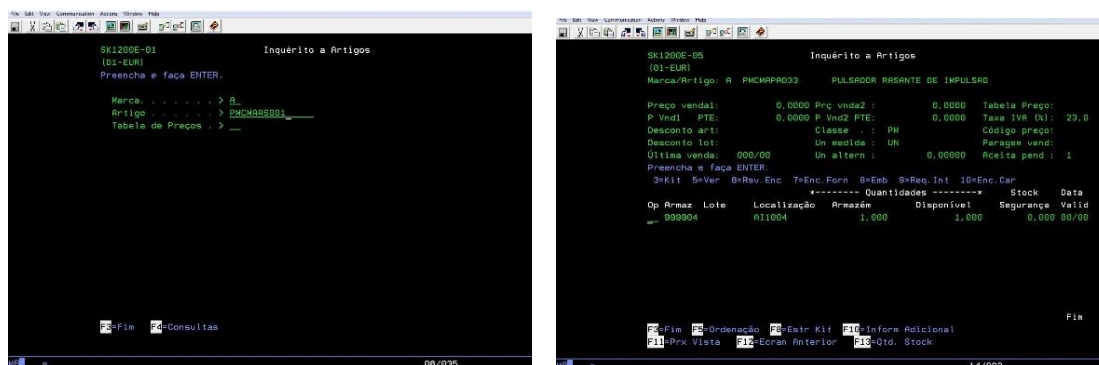


Figura 111 – Ferramenta 4GS.

Feito este levantamento, procedeu-se á terceira e última fase da criação de artigos.

Estando ligados os artigos já existentes aos equipamentos, é preciso tratar da criação dos novos artigos em armazém. A criação de artigos é feita pelo preenchimento de um formulário (no “Anexo XV”) referente a todos os critérios de identificação do artigo (designação, código interno, referência, fabricante, e o número de artigos deste tipo que se pretende comprar. Entregando o formulário ao sector “Compras”.

<sup>56</sup> **Classe X:** classificação atribuída a um artigo ou equipamento quando é determinado como obsoleto.

Neste sector o formulário é visto e com base no artigo que se trata é enviado aos fornecedores (eleitos pela fábrica) efectuando-se um pedido de orçamento do artigo em causa.

Recebidos os *feed-back* dos possíveis fornecedores, são entregues os orçamentos ao técnico que efectuou o pedido. Este verifica as condições dos artigos e tendo em conta algumas notas recebidas pelos fornecedores, selecciona o artigo que achar mais conveniente (tomando em consideração o custo do mesmo). A proposta é entregue ao chefe hierárquico do técnico e este aceita ou recusa o pedido de compra.

Em caso de aceitação do pedido de compra do artigo, o pedido de criação retorna ao sector Compras e procedem á compra bem como à criação do artigo no 4GS.

O meu trabalho incidiu assim nas criações e todo o processo descrito.

No último mês de estágio entrou em vigor uma nova ferramenta para controlo dos artigos de armazém “STORE” (Fig. 112) em substituição do 4GS e SGMQUAL. Esta ferramenta visa unir todas as informações da base de dados do SGMQUAL e do 4GS. A pesquisa de artigos poderá ser feita em formato de árvore de artigos ou de equipamentos sendo esta é a mesma que a árvore dos equipamentos no SAP.

Foram assim detalhes das três ferramentas, proporcionando ao utilizador uma pesquisa mais detalhada (havendo toda a informação do artigo), rápida, viável e mais *standard* organizando os artigos dos equipamentos e subequipamentos dentro da base de dados do SAP.

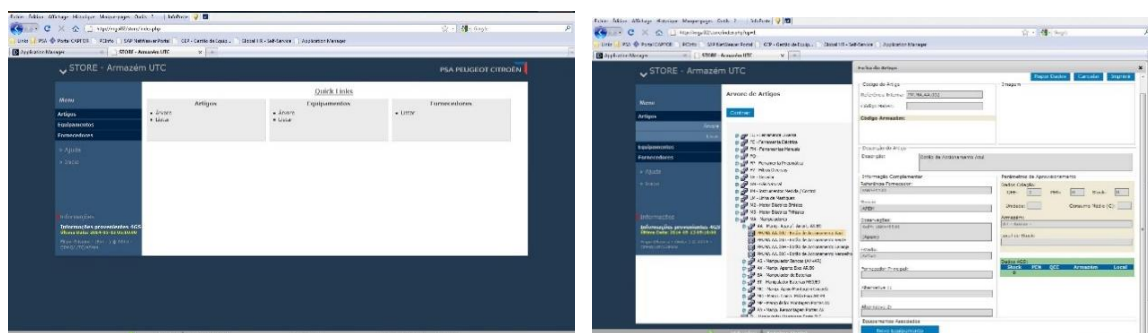


Figura 112 – Ferramenta STORE.

É assim unida toda a informação respeitante aos artigos, deste o equipamento, as Gamas de manutenção e os artigos do equipamento aquando a realização da intervenção.

### *Implementação de aplicação GEP - Gestão de Equipamentos Portáteis – Geral sector Montagem*

O pedido de criação da aplicação GEP (Fig. 113) provém no âmbito da necessidade de proporcionar um maior controlo na gestão dos equipamentos portáteis (GEP). Esta gestão incide sobre um dado equipamento, desde as suas funções, histórico de avarias, características, etc.

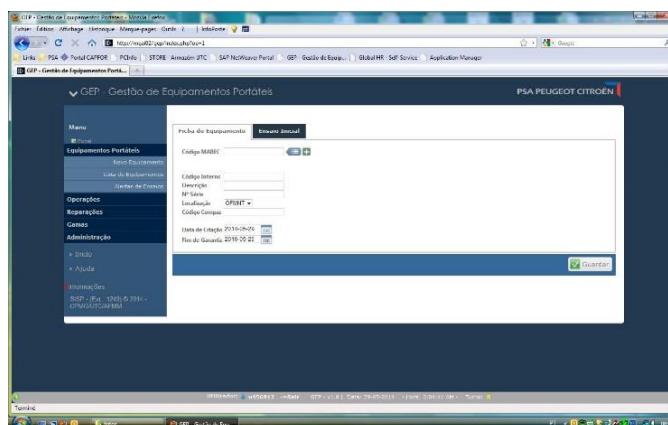


Figura 113 – Apresentação da aplicação GEP.

Esta aplicação funciona com base no código “MABEC” atribuído a cada máquina.

A este código é atribuído praticamente todas as características do equipamento, nomeadamente a marca, modelo, o tipo de ferramenta (arrebitor, aparafusador,...), a energia (eléctrica, pneumática,...), os rpm máximo, o binário máximo e mínimo que a máquina possui, a tolerância de erro do binário e a saída que elas possuem (cabeça onde se acopla o fim para que a máquina se destina) (Fig. 114).

Código MABEC	Marca	Modelo	Tipo	Procedimento	Energia	Reflexo	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
MS0040460	Atlas	67H1001-0045	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0046	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0047	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0048	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0049	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0050	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0051	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0052	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0053	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0054	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0055	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0056	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0057	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0058	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0059	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MS0040470	Atlas	67H1001-0060	Apertadores	Elétrica	635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 114 – Listagem de códigos MABEC.

Não havendo gestão destes equipamentos, existe apenas uma listagem dos equipamentos bem como as suas características num ficheiro Excel. Deste modo foi necessária a introdução destes dados, criando-se assim uma base de dados do programa.

Tendo em conta os dados inseridos na base de dados, a aplicação dará ainda um alerta para a necessidade de proceder a intervenções nos equipamentos solicitados pelos operadores da linha, ou manutenção preventiva.

Servirá assim para uma gestão dos equipamentos através do seu código MABEC. Esta aplicação visa criar um histórico referente a cada equipamento sendo possível consultar as intervenções que este já teve, no caso de chaves dinamométricas consulta-se o registo dos testes de calibração.

Poderão ainda ser criadas Gamas para efectuar os processos de reparação dos equipamentos enunciando processos acerca de alguns equipamentos.

Como esta aplicação ainda está em testes, será só aplicada no “posto MV-M01” (de acoplamento dos eixos ao chassis) onde (neste posto) são usadas bastantes chaves dinamométricas para os apertos (que leva ao uso da ferramenta) e também por se encontrar perto da oficina dos profissionais MAI que poderão auxiliar os operadores de linha no uso da ferramenta caso necessário.

## 6. Conclusão

A realização deste estágio foi bastante positiva, tendo sido o primeiro contacto com o mundo profissional de forma activa, onde foi possível analisar, dar pareceres e investir em situações reais. A ligação de várias matérias abordadas ao longo do curso, com a realidade do dia-a-dia, foi extremamente gratificante pela partilha de conhecimentos, e revelou ainda uma forte motivação e ego profissional para o futuro ingresso no mundo do trabalho.

O estágio incidiu na área da manutenção com o objectivo da melhoria de aspectos importantes como a formação dos profissionais e elaboração das intervenções a ser efectuadas por estes. O acompanhamento das equipas MSTG em acção de intervenções de cariz correctivo participando na contribuição dos conhecimentos desenvolvidos no curso para a resolução das avarias sob pressão devido a paragem, e preventivas objectivando a melhoria dos diversos equipamentos usados na indústria automóvel. Foi possível também adquirir alguns conhecimentos no âmbito de calibrações efectuadas a alguns equipamentos. Todas estas actividades proporcionaram um vasto leque de conhecimentos também fora da área, no caso da pneumática e mecânica. Foi possível aprender como funcionam os VEVs e como é feita a parametrização deles, a configurar robots da ABB e FANUC, a parametrizar *rotoscans*, entre outros.

No âmbito de outros sectores, foi proporcionado efectuar tarefas e outras actividades dando-me a conhecer o funcionamento dos restantes sectores produção, encontrando-se descritas no Anexo XVI.

O facto de ter sido integrado na fábrica multinacional (Grupo PSA), proporcionou também uma perspectiva diferente da forma como se fazem os processos regras e cuidados necessários para se poder proceder a melhorias ou instalações de equipamentos na fábrica.

Juntamente a todas estas aprendizagens foi ainda possível assistir a intervenções de grande envergadura como a mudança de localização de máquinas de enchimentos, remodelação de todo o espaço onde foi instalado o regloscópio de reserva sendo instaladas mais máquinas de enchimentos e uma mesa elevatória, a construção de novas infra-estruturas (escadarias), mudança da localização de um permutador do interior da pintura para uma nova infra-

estrutura no exterior com auxílio de gruas, entre outros, obras realizadas em tempos records em fins-de-semana com auxílio de empresas externas.



## 7. Bibliografia

- [1] Atlas Copco, “Atlas Copto Air Motors”, Catálogo, Atlas Copco. Disponível em: [http://www.atlascopco.com/microsites/images/air%20motor%20catalogue\\_tcm690-1188313.pdf](http://www.atlascopco.com/microsites/images/air%20motor%20catalogue_tcm690-1188313.pdf);
- [2] DN, “Importações e exportações portuguesas”, Atual 1 – Balança comercial, Diário de notícias, publicação de 11 de fevereiro de 2014;
- [3] EGEA, “Montagem Vissage de Roue VA245”, Manual do Operador, PSA-Aulnay;
- [4] INFINICON, Technical HandBook – Ecotec E3000 Multi-as Leak Detector. Disponível em: <http://products.inficon.com/GetAttachment.axd?attaName=46e52a52-d267-403b-b66a-7813060af13d>;
- [5] ISO 9001:2008, “Sistemas de Gestão de Qualidade”, apcer. Disponível em: [http://www.apcer.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96:iso-9001&catid=3&Itemid=10](http://www.apcer.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=96:iso-9001&catid=3&Itemid=10);
- [6] ISO 12001:2004, “Sistema de Gestão Ambiental”, apcer. Disponível em: [http://www.apcer.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22&Itemid=45&lang=pt](http://www.apcer.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=45&lang=pt);
- [7] ISO 50001:2011, “Sistemas de Gestão de Energética”, apcer. Disponível em: [http://www.apcer.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96:iso-9001&catid=3&Itemid=10](http://www.apcer.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=96:iso-9001&catid=3&Itemid=10);
- [8] Gaypasa, “Automatización Carrusel PDB”, Análise de Riscos, Vigo
- [9] M. Neelam, D. Ratna, “Detection of Bearing Faults of Introduction Motor Using Park’s Vector Approach”, Department of Electronics and Communication Engineering, YMCA University of Science and Technology, India. Disponível em: <http://www.enggjournals.com/ijet/docs/IJET10-02-04-24.pdf>;
- [10] Parker, Tecnologia Pneumática Industrial, Tranning. Disponível em: [http://www.parker.com/literature/Brazil/apostila\\_M1001\\_1\\_BR.pdf](http://www.parker.com/literature/Brazil/apostila_M1001_1_BR.pdf);

- [11] POWER FOCUS, “Control and Drive unit for Tensor Electric Nutrunners”, Power FOCUS – User Guide, pág. 168-171, POWER FOCUS. Disponível em: [http://www.kenrichindustrial.com/files/5813/9384/9197/PF4000\\_W7\\_2007\\_04.pdf](http://www.kenrichindustrial.com/files/5813/9384/9197/PF4000_W7_2007_04.pdf);
- [12] PSA, “Apresentação CPMG – Visitas”, Apresentação do “Site”, PSA-CPMG;
- [13] PSA, “Banco de ajuste de los Faros”, Manual do utilizador, EDIXIA, PSA-Vigo;
- [14] PSA, “Parâmetros R1, Encolado en PSA-Mangualde, Ficheiro Parametrização de Colagens, PSA-CPMG;
- [15] Schneider Electric, “ Altivar 58 Telemecanique”, Manual de programação;
- [16] Silva F, “Serviços de Manutenção Preventiva de Variadores Eletrónicos de Velocidade”, Relatório, PSA-CPMG, ENDIPREV;
- [17] SIRMAF, “Dossier Técnico da Máquina do Posto Compressão da Mola TR”, Manual de Instruções e Manutenção;
- [18] SODEREL, “Remplissage DA (2 Huiles)”, Dossier de Documentação;
- [19] UTC-AFMM, “Standard para climatização das Naves”, Standard climatização, PSA-CPMG;
- [20] Website PSA Peugeot Citroen - Mangualde, PSA-CPMG. Disponível em: <http://www.mangualde.psa-peugeot-citroen.com/>.

## **8. Anexos**

## 8.1. Anexo I - Suporte Indicadores Base

### Índice

CPMG	Índice do Suporte de Indicadores de CAP FOR	Resp. Rui Duarte	PSA PEUGEOT CITROËN	USO
MON/MAL		Resp. Man. - António J. Pereira	Criação - Élio Lopes	INTERNO

Índice	
Func.	-Explicação do Funcionamento do "Suporte de Indicadores"
Indic.	-Indicadores
Estadísticas	-Síntese de Equipas de Manutenção -Radar de Avaliação das notas "CAP FOR"
Form.	-Lista de Formações
Sínteses	-Síntese de conhecimentos para Automatistas -Síntese de conhecimentos para Mecânicos -Síntese de conhecimentos para Electromecânicos
Turnos	-Equipa F -Equipa G -Equipa H
Info.	-Informação do Pessoal
Calen.	-Planning

### Evolução

#### Fase 1

		Exemplo:			
1	Equipa alvo	NIVEAU	Compor	Fase 1	Equipa alvo
		N0 - Não formado	0	Definir uma equipa tipo para cada conhecimento	
		N1 - Tem necessidade de apoio	3	Um conhecimento por coluna	
		N2 - Posso fazer eu mesmo	6	Pour cette connaissance et sur une équipe de dix personnes	
		N3 - Faço melhorias aos trabalhos	1	3 pessoas N1	
		N4 - Posso transmitir os meus conhecimen	0	6 pessoas N2	
		Total	10	1 pessoa N3	

#### Fase 2

		Nome do Colaborador	AVALIAÇÃO DO NÍVEL PARA CADA PRIORIDADE				
			Compor	X	X	X	X
2	Avaliação da equipa actual	X	1				
		Y	1				
		R	1				
		S	2				
		T	2				
		U	2				
		V	3				
		W	1				
		B	1				
		C	2				

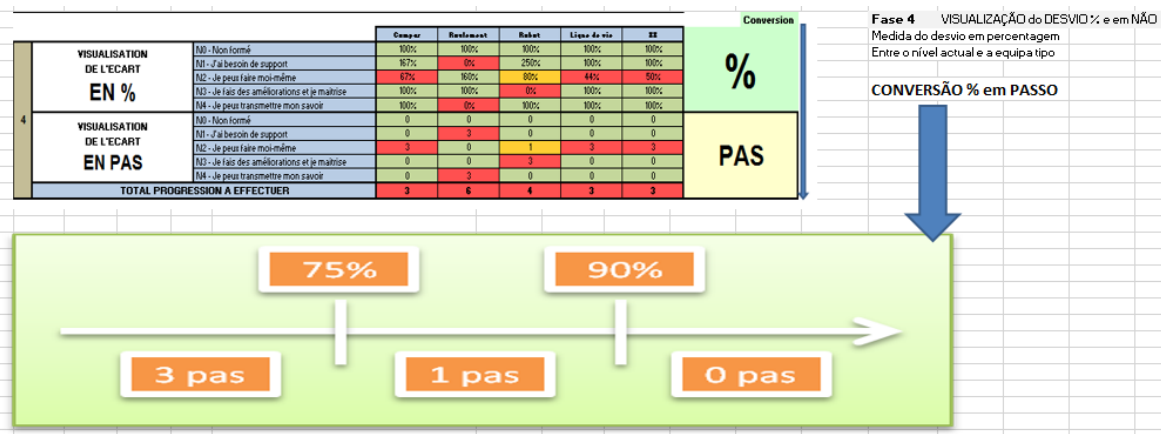
<b>Fase 2</b>	<b>AVALIAÇÃO EQUIPA ACTUAL</b>
Uma linha por colaborateur	
Um nível para cada conhecimento	
A primeira volta de roda RIU	
Evolução de níveis com sequência à formação	

### Fase 3

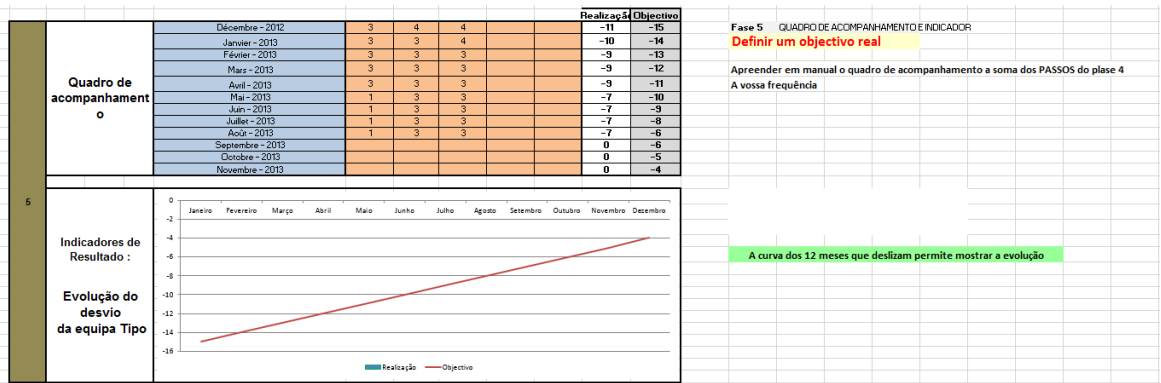
3	Nível actual da Equipa	N0 - Não formado	0	XX	XX	XX	XX
		N1 - Tem necessidade de apoio	5				
		N2 - Posso fazer eu mesmo	4				
		N3 - Faço melhorias aos trabalhos	1				
		N4 - Posso transmitir os meus conhecimentos	0				

**Fase 3** NÍVEL ACTUAL DA EQUIPA  
Para cada conhecimento  
A soma das pessoas por nível

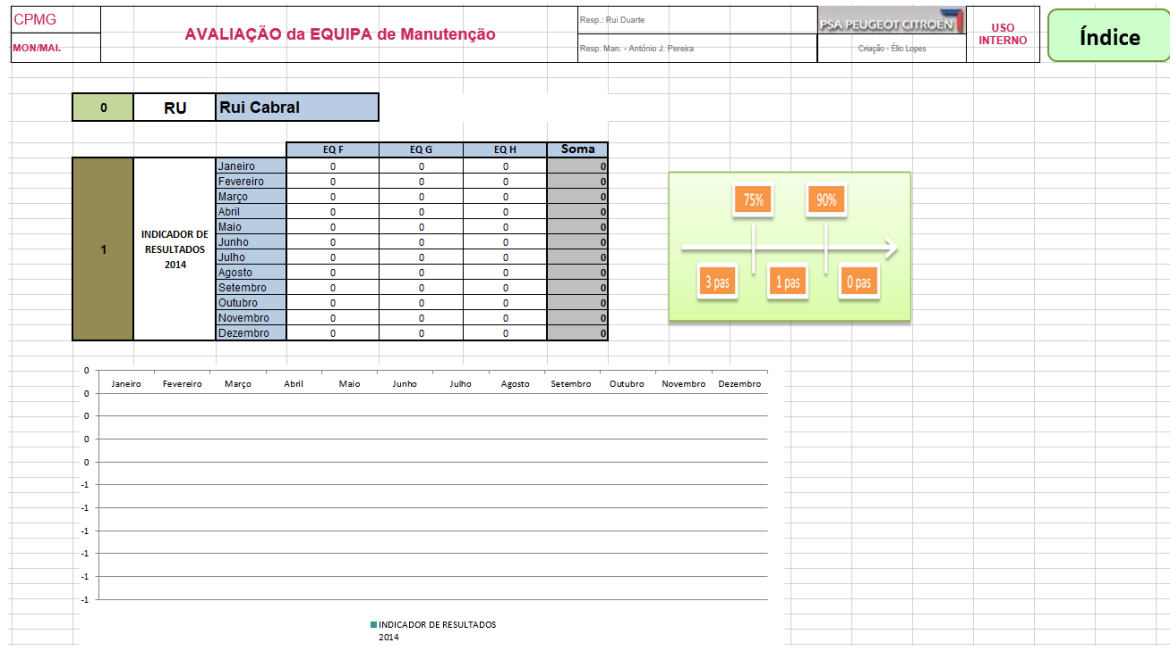
### Fase 4



### Fase 5



## Síntese das equipas de manutenção



## Informações dos Profissionais

CPMG

MON/MAN.

Informações dos Técnicos

Resp.: Rui Duarte

Resp. Man. - António J. Pereira

PSA PEUGEOT CITROËN

Criação - Elís Lopes

USO INTERNO

Índice

- A distribuição dos Grupos em CAPFOR é criada da seguinte Forma:

	TURNOS			NOMENCLATURA
	Turno F	Turno G	Turno H	
Electricistas	X	X	X	MG_MON_MAI_PRO_ELECTRICISTAS_TF MG_MON_MAI_PRO_ELECTRICISTAS_TG MG_MON_MAI_PRO_ELECTRICISTAS_TH
Mecânicos	X			MG_MON_MAI_PRO_MECAÑICOS_TF MG_MON_MAI_PRO_MECAÑICOS_TG MG_MON_MAI_PRO_MECAÑICOS_TH
T. Automação	X	X	X	MG_MON_MAI_PRO_AUTOMATISTAS_TF MG_MON_MAI_PRO_AUTOMATISTAS_TG MG_MON_MAI_PRO_AUTOMATISTAS_TH

Nº Elementos	Nº Ordem	Especialidade	Operacionais	Nº Internos	Obs:	Nº User	e-mail	MG_MON_MAI_PRO_ELECTRICISTAS	MG_MON_MAI_PRO_MECAÑICOS	MG_MON_MAI_PRO_AUTOMATISTAS
1		??	RUI CABRAL	??	RU	U123992	rui.cabral@mps.com	X	X	X

TURNOS							
Nº Elementos	Nº Ordem	Especialidade	Operacionais	Nº Internos	Obs:	Nº User	e-mail
3	11	ELECT. MON2	Carlos Marques	3039	MonitorAutom	U348075	carlos.marques1@mps.com
	7	ELECT. MON2	Jerson Henriques	2998			
	8	MEC. MON1	Francisco Lopes	3035			

TURNOS							
Nº Elementos	Nº Ordem	Especialidade	Operacionais	Nº Internos	Obs:	Nº User	e-mail
2	9	ELECT. MON1	Nuno Almeida	2057	MonitorAutom	U341230	nuno.almeida@mps.com
	10	ELECT. MON2	Ricardo Amaral	3093		U393267	ricardo.amaral@mps.com

TURNOS							
Nº Elementos	Nº Ordem	Especialidade	Operacionais	Nº Internos	Obs:	Nº User	e-mail
2	10	ELECT. MON1	Bruno Videira	2907	MonitorAutom	U337319	bruno.videira@mps.com
	11	ELECT. MON2	Heider Coelho	2777			



## Localização das provas no QM

CPMG	Listagem de Provas CAP FOR	Resq.: Rui Duarte	PSA PEUGEOT CITROËN	U SO INTERNO	Índice
MON/IML		Resq. Man.: José Luís J. Pereira	Criação: Diogo Lopes		

Electromecânicos	Área	
	Electromecânicos	
	Elec. Geral	
	Pneumática	
	Pneum. Geral	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → MG_MON_Electromecânica → Pneumática
	Manipuladores	
	Man. Geral	
	Enchimentos	
	Ench. Geral	
	Transportadoras	
	Transp. Aéreos	
	Cintas/Motiquar	
	Colas/Mast. Geral	
	Bancos	
	B. Polivalente	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → MG_MON_BANCOS → Banco Pali
	B. Paralelismo	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → MG_MON_BANCOS → Banco Para
	Regloscópio EDIXIA	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → MG_MON_BANCOS → Regloscópio Edixia
	Robotica ABB	
P. Electrotécnica. Geral		
Automatistas	Automatizar	
	Aut. Geral	
	CompactLogix+ControlLogix	
	Conf. IP D/U Ethernet/RS232	
	MicroLogix	
	Comunicação RS232 e D/U	
	PanelView conf.+Download+Act.Firmware	
	500	
	Plex	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → Automatizar → PainelView
	Variadores	
	PowerFlex40	
	ATV Schneider	
	Siemens XPT0+Máq. Aperto Rodas	
	OMRON XPTZ (linha+torres)	
	Datação	
	Rotoscanners	
	BI'S model S3000	
	BI'S model M4000	
	Programação	
	LADDER (Practicar)	
	Autómata	
	SLC	
	Redes	
ControlNet	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → Automatizar → ControlLogix	
DeviceNet		
Mecânicos	Mecânica	
	Mec. Geral	
	Acionamento Electromecânico	
	Princíp. de func. de motores Eléctricos	
	Afinação dos Freios	
	Manipuladores	
	P. Mecânica. Geral	
	Robotr ABB	
	ROB. P. Mecânica	
	SI COMPAS	
Geral	COMPAS. Gestão carteiras, bons dados.	
	SI STORE	
	STORE. Procura de artigos	
	Segurança	
	Seq. ATEX, IPS, Manip.	J3 Habilitação MAI Preventiva → Site de Manquidão → MG_MON_MAN → Segurança
	Electropneumática	
	Introdução à Pneumática	
	Electropneumática	
FORMAÇÃO DE AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA		



## Técnicas

CPMG	Formações	Resp.: Rui Duarte	PSA PRG/GRU/CI/CI/EN	USO INTERNO	Índice
MONIML		Resp. técn.: António J. Pereira	Orgão: EIA Lopes		

[illegible]

Avaliação do QM

CPMG

MONITORIAL

Radar de Avaliação

Raquel Rui Duarte

Raquel Man. - Andréia J. Pereira

PSA/PEUGEOT/CITROËN

Criação - João Lopes

UBO

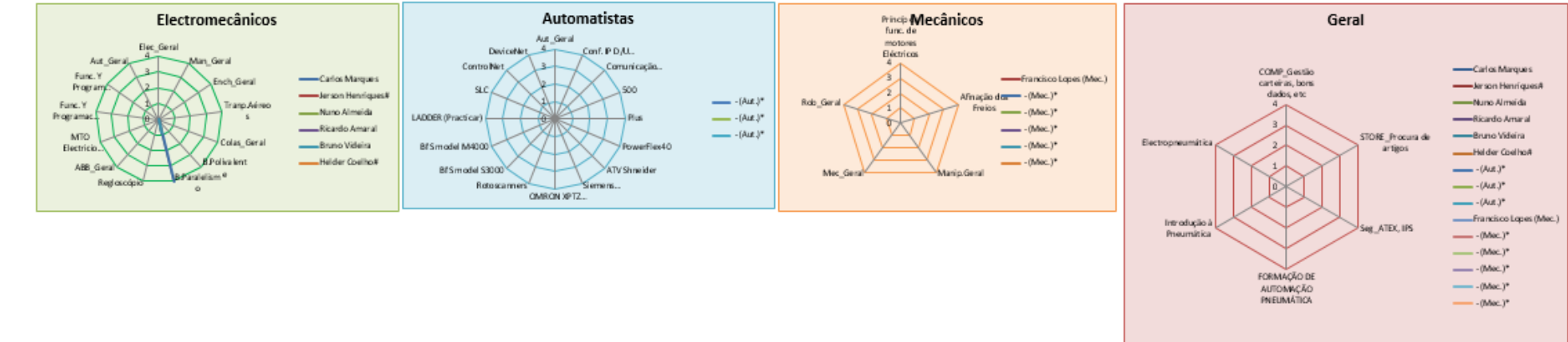
INTERNO

Índice

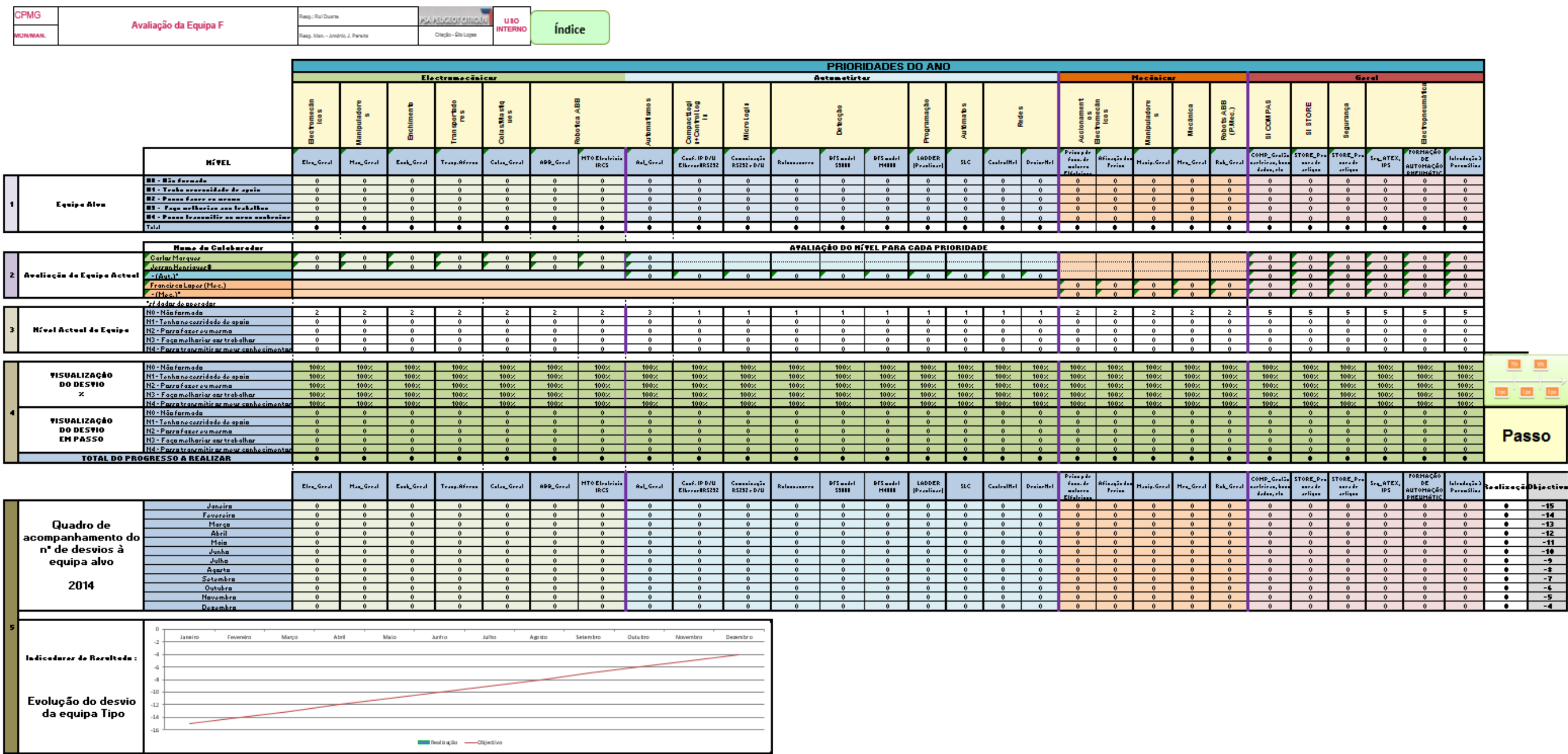
			Electromecânicos										Automatistas										Mecânicos					Geral													
			Electromecânico	Manipulador	Enchimento	Transportador	Calor / Martel	Bancos			Robótica ABB				Automatista	Compact Logix	Microlinx	PanelView conf.+Dinam. ad+Act.Fimura	Variadores				Deteção	Programação	Autómetr	Radar	Accionamento Electromecânico	Manipulador	Mecânica	Robótica ABB (P.Mec.)	SI COMPAS	SI STORE	Segurança	Electropneumática							
			Eletr_Geral	Man_Geral	Ench_Geral	Transp_Geral	Calor_Geral	D.Polivalente	D.Paralelo	Região	ABB_Geral	MTD Electric	ABB IRC5	ABB IRC5	Aut_Geral	Conf. IP	Conexão	SB	Plus	PowerFlex	ATV	Siemens	OMRON	Relé	DFS	DFS	LADDER	SLC	Control	Driver	Forma de funcionamento	Afinação	Manip. Geral	Man_Geral	Rob_Geral	COMP_Geral	STORE_Procura de artigos	Seg_ATEX, IPS	FORMAÇÃO DE AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA	Introdução	Electropneumática
Geral	Electromecânicos	TH	Carlos Marques	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%																	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	José Henrique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	Nuno Almeida	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	Ricardo Amaral	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	Bruno Videla	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	Holder Coelho	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	Automatistas	TH	-(Aut.)*												0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	-(Aut.)*												0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
		TH	-(Aut.)*												0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	Mecânicos	TH	Francisco Lopes (Mec.)																											0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		TH	-(Mec.)*																											0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
		TH	-(Mec.)*																											0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
		TH	-(Mec.)*																											0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
		TH	-(Mec.)*																											0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

\*Falta de operador

\*Falta criação de e-mail



Evolução das equipas







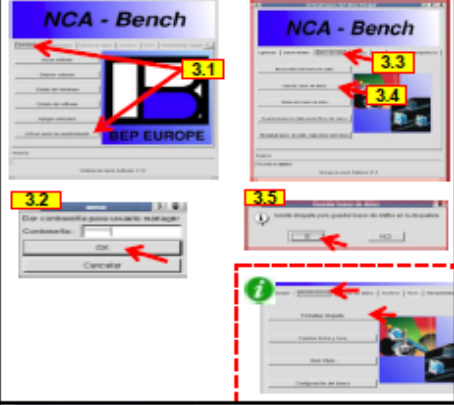
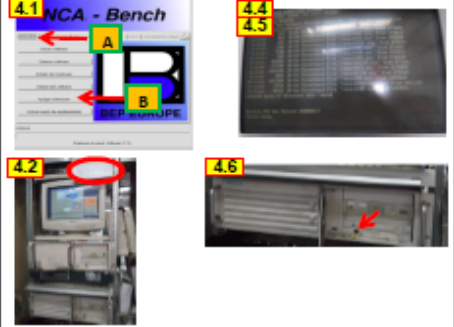
## Síntese dos conhecimentos

CPMG	Síntese de Conhecimentos de Electromecânica	Resp.: Rui Duarte	PSA PEUGEOT CITROËN	USO INTERNO
MON/MAI.		Resp. Men. - António J. Pereira		

Índice



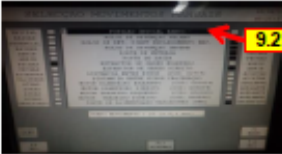






Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Perfil Electromecânico				
	Automatização	Tecnologia das células	Nº1	
				Automaten Allen Braddley Control Logic Automaten Allen Braddley compatLogic Automaten Allen Braddley 22 Automaten Siemens
		Grafical	Nº2	
		Bases de programação	Nº1	
		Redes DrägerNet	Nº3	
		Redes ControlNet	Nº1	
	Desenvolvimento de software	Construção de software	Nº1	
		Módulo de rede	Nº2	
	Sensores/Actuadores	De proximidade indutivos	Nº1	
		De proximidade capacitivos	Nº1	
		Detecção de temperatura	Nº1	
		Detecção de velocidade	Nº1	
		Detecção de posição	Nº1	
		Detecção de força	Nº1	
	Electrónica de potência	Grupos		Diodos TIRs Triacs Compressores e inversores de frequência
	Electrónica	Acção de saída	Nº3	
		Distribuição de energia	Nº1	
	Periféricos			Cabo e conectores
	Redes	AS-i	Nº2	
		EtherCAT	Nº2	
		Generalidades	Nº1	
		Profibus	Nº2	
		Proficert	Nº2	
		Rede de dados	Nº1	
		RS232/RS485	Nº2	
	Robótica	ABB		Generalidades Trabalhadora
		Bores APTC	Nº1	
	Programação, Segurança	Herman	Nº1	
	Suporte de informação	Código de barras	Nº2	
		Eligíveis programáveis	Nº2	
	Variação de velocidade	Exatidão	Nº1	
		Princípios de funcionamento	Nº1	
		Comandos manuais	Nº2	
		Variação de velocidade		ATV (18,28,58,74) PARVEX

## 8.2. Anexo II - Gama da Substituição do PC Linux do Banco Paralelismo

CPMG		MON		PSA PEUGEOT CITROËN	
<b>Rotação Sistemática - PC Linux</b>					
Posto Técnico:		MG-MON-BTU-FLU-PROCES-BCPARA		Metier : Electricistas	
Equipamento:		MAT-3373		Habilitações :	
Designação equipamento:		BANCO PARALELISMO BEP		G143	
Constructor:		BEP EUROPE		Em Paragem	
Nº Grupo da gama:				Nº intervenientes : 2	
Nº Contador da gama :				Unidade de Tempo: hora	
Substitui Nº Contador :				Tempo de trabalho : 1	
		Ciclo : 8		1/3	
		Unidade de ciclo : mês			
<b>Preparação</b>					
EPI's		Ferramentas/Materiais			
		 1) Chaves de quadros, 2) Pc Linux de Reserva, 3) Disquete de Backup			
		<b>Op.1</b> <b>Normas de Segurança</b> Equipamento de protecção individual, identificar a zona de trabalho, garantir que outras pessoas não interfiram na zona de trabalho para garantir a segurança no trabalho segurança. Para proceder à substituição do PC Linux, deixe o banco livre.			
		<b>Op.2</b> <b>Colocar Fora de Serviço</b> 2.1) Colocar o "MAN/AUTO" selector "MAN", com a chave. 2.2) Pressionar o botão "Paragem de ciclo". 2.3) Abrir o armário e aceder ao PC.			
		<b>Op.3</b> <b>Efectuar Backup</b> 3.1) Na pestana "Operator", seleccionar o botão "Activar menu de manutenção". 3.2) Efectuar login (contrasenha "man"), e clique "OK". 3.3) Seleccionar a pestana "Bases de dados". 3.4) Inserir uma disquete na drive e seleccionar o botão "Guardar bases de dados". 3.5) Aquando da informação "Insira uma disquete para guardar bases de dados na disquete", clique em "SIM".  <i>NOTA: A disquete deve estar Formateada antes do backup (pestana "Manutenção" e "Formatar disquete"), no caso do pc de linha estar avariado, aceder a um outro pc ir ao browser transcrevendo o link abaixo para a pesquisa do pc e efectuar backup:          \\Mga02\mgbackup\STGMMONBACKUP Parâmetros BANCO PARALELISMO</i>			
		<b>Op.4</b> <b>Desligar o PC</b> 4.1) Desligar o PC Linux (Aceder ao menu "Operator"(A) e clicar "Desligar computador"(B)). 4.2) Comutar no Switch o monitor para observar o estado do PC QNX. 4.3) Desligar o PC QNX para prevenção de possíveis erros que ocorram na análise de dados. 4.4) Teclar "ENTER" para aceder ao Login e digitar "ROOT" como Login e "BEPMNCA" como Password. 4.5) Digitar "SHUTDOWN -FB" para desligar o PC e aguardar mensagem de autorização para desligar. 4.6) Pressionar o Botão de "POWER" para desligar o PC.			
Data : 03/02/2014		Redactor : Elio Lopes		Validador : Última Modificação :	



CPMG		MON		PSA PEUGEOT CITROËN	
<b>Rotação Sistemática - PC Linux</b>					
Posto Técnico:	MG-MON-BTU-FLU-PROCES-BCPARA			Meter:	Electricistas
Equipamento:	MAT-3373			Habilitações:	G149
Designação equipamento:	BANCO PARALELISMO BEP			Em Paragem	
Constructor:	BEP EUROPE				
Nº Grupo da gama:		Ciclo:	8	Nº intervenientes:	2
Nº Contador da gama:		Unidade de ciclo:	mês	Unidade de Tempo:	hora
Substitui Nº Contador:				Tempo de trabalho:	1
				<b>2/3</b>	
<b>Op.5</b>				<b>Processo de Substituição</b>	
				<p>5.1) Aceder à parte traseira do armário.</p> <p>5.2) Remover as Cablagens do PC Linux.</p> <p><b>Nota:</b> Ao remover / ligar as cablagens, tenha cuidado para não danificar os respectivos conectores e os do PC.</p> <p>5.3) Retirar os parafusos frontais que segura o PC à estrutura.</p> <p>5.4) Retirar o PC Linux actual.</p> <p>5.5) Instalar o PC Linux de reserva (apertar os parafusos frontais).</p> <p>5.6) Verificar a Conformidade de todas as Cablagens e respectivos conectores (limpar com Spray VIA-MAX-SID, se necessário).</p> <p>5.7) Ligar as Cablagens do PC correctamente.</p>	
<b>Op.6</b>				<b>Arranque PC</b>	
				<p>6.1) Passe os selectores de "Paragem Geral" e "Fora de Serviço" para "Não" (Valide nas respectivas botoneiras).</p> <p>6.2) Ligar o PC QNX até aparecer a info "Sistem Ready" no monitor.</p> <p>6.3) Ligar o PC LINUX.</p> <p>6.4) Comutar o monitor para observar o processo de arranque do PC Linux e aguardar que este inicie.</p> <p>6.5) Confirme que o carregamento de câmaras é efectuado com sucesso observando o Monitor de Operador.</p> <p>6.6) Após o início, no software selecione a pestana "Operador", clicar em "Estado do hardware" e caso apareça a info "OK" (verde), o hardware está sem problemas, caso contrário detectar problema.</p> <p>6.7) Na pestana "Operador", clicar em "Estado do software", e caso apareça a info "OK" (verde) em todos os campos, o software está sem problemas, caso contrário detectar problema.</p>	
<b>Op.7</b>				<b>Restauração dos dados</b>	
				<p>7.1) Aceda à pestana "Operador", seleccionar o botão "Activar menú de manutenção".</p> <p>7.2) Efectuar login (contrasenha "man"), e clique "OK".</p> <p>7.3) Seleccionar a pestana "Bases de dados".</p> <p>7.4) Insira a disquete que contenha o backup da base de dados.</p> <p>7.5) Clique no botão "Restaurar bases de dados".</p> <p>7.6) Quando da informação "Insira disquete para restaurar bases de dados na disquete", clique em "SIM".</p> <p><b>Nota:</b> O software tem que estar Parado para fazer o restauro da base de dados!</p>	
<b>Op.8</b>				<b>Lançar Software</b>	
				<p>8.1) Aceder à pestana "Operador", e clique em "Iniciar Software".</p> <p>8.2) Aguarde até que fiquem todos os campos do software com "OK" (verde).</p> <p>8.3) Verifique se no monitor do operador, aparece o seguinte ecrã. Se sim, o software arrancou correctamente e aguarda o sinal de arranque do PLC que coloca em modo automático.</p> <p>8.4) Depois de navegar nos menus de Manutenção, basta clicar na pestana "Operador", para sair do modo de Manutenção.</p>	
Data:	03/02/2014	Redactor:	Élio Lopes	Validador:	António J. Pereira
				Última Modificação:	

	CPMG	MON	PSA PEUGEOT CITROËN
<b>Rotação Sistemática - PC Linux</b>			
Posto Técnico:	MG-MON-BTU-FLU-PROCES-BCPARA	Metier :	Electrónicas
Equipamento:	MAT-3373	Habilitações :	
Designação equipamento:	BANCO PARALELISMO BEP		G149
Constructor:	BEP EUROPE	Em Paragem	
Nº Grupo da gama:		Nº intervenientes :	2
Nº Contador da gama :		Unidade de Tempo:	MIN
Substitui Nº Contador :		Tempo de trabalho :	30
			3/3
 		Op.9	<p><b>Colocar em serviço</b></p> <p>9.1) Retirar botoneira "Paragem de ciclo" pressionar botão "Rearmar defeito" e "Reanudação ciclo".</p> <p>9.2) Colocar o selector "MAN/AUT" na posição "MAN" e colocar posição inicial do banco.</p> <p>9.3) Colocar o seletor "MAN/AUT" na posição "AUT".</p> <p>9.4) Pressionar o botão verde "Reanudar ciclo" até este ficar fixo.</p> <p>- O banco está operacional.</p> <p> Nota: Proceder à calibração das câmaras do banco seguindo a Gama "G178 - Calibração Câmaras e Sensores de Distância".</p>
		Op.9	<p><b>Etapas Final</b></p> <p> Nota: Assegurar / solicitar a realização do PdV, com a inicialização de uma nova carta, para confirmar a conformidade do Equipamento.</p> <p>-&gt; Devem ser realizadas três vigilâncias consecutivas (5N+5I+5N)</p> <p>7.1) Deixar o equipamento fora-de-serviço após a realização do PdV.</p> <p>7.2) Assegurar-se da limpeza da área envolvente.</p>
			
			Em caso de dúvida, consultar o manual do operador do Banco Paralelismo "S20089_operations_v1.b_pt"
			
Data :	03/02/2014	Redactor :	Élio Lopes
Validador :	António J. Pereira	Última Modificação	

### 8.3. Anexo III - Documento da VRS

DMDVM/CPMG/UTC/AFMM		<b>AVALIAÇÃO MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b> <b>VERIFICAÇÃO DO RESPEITO DO STANDARD (VRS) -MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b>																			
Criado por:	Paulo Garcia																				
Modificado por:																					
Sector de realização da VRS		Ferragem		Pintura																	
		Montagem		Geral																	
A) PREPARAÇÃO DA VRS		AVAL		OBSERVAÇÕES																	
Verificar se as alterações solicitadas na VRS anterior já estão regularizadas.																					
Verificar se o operador está formado ao standard do posto (Verificar folha de Presenças em Formação) - Certificar-se que o operador teve informação com antecedência da VRS																					
GAMA STD:																					
APRECIÇÃO DOS ITENS EM AVALIAÇÃO				Desvios detectados	REMARKES																
QUALIDADE DOS TRABALHOS REALIZADOS	Não realizado segundo a GAMA/STD																				
	Não realização de operações operações																				
	Verificar se a instalação ficou em funcionamento nominal																				
	Verificar se a operação foi realizada no timing previsto																				
	Verificar se existem operações desnecessárias																				
	Outros																				
QUALIDADE DO RELATÓRIO	Conteúdo dos comentários emitidos																				
	Validade dos tempos registados																				
	Referências a necessidades de intervenções																				
	Outros																				
AMBIENTE/SEGURANÇA	Respeito pelas proteções das instalações																				
	SS's realizados																				
	Outros																				
CONTROLO PREVENTIVO	Gama a modificar																				
	Melhorias para a fiabilidade /preventiva																				
	Melhorias no timing da intervenção																				
OBSERVAÇÕES																					
<table border="1"> <tr> <td>TOTAL DESVIOS</td> <td>0</td> <td>TE =</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Legenda</td> <td>SE TE =</td> <td>NOTA FINAL = 0 /100</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>SE TE =</td> <td>NOTA FINAL = 100 - TE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultado da VRS</td> <td colspan="2">OK/NOK</td> </tr> </table>						TOTAL DESVIOS	0	TE =	0	Legenda		SE TE =	NOTA FINAL = 0 /100			SE TE =	NOTA FINAL = 100 - TE	Resultado da VRS		OK/NOK	
TOTAL DESVIOS	0	TE =	0																		
Legenda		SE TE =	NOTA FINAL = 0 /100																		
		SE TE =	NOTA FINAL = 100 - TE																		
Resultado da VRS		OK/NOK																			

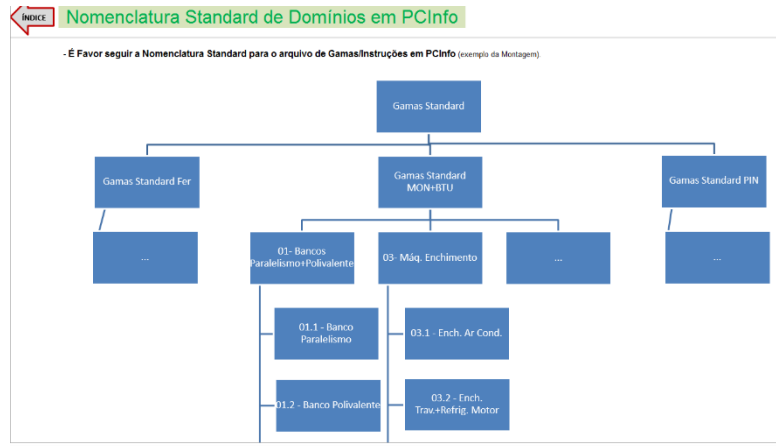
  

Nome Verificador(es)				Nome Operacional		Data
1)	Nº	2-	Nº	1)	Nº	
Ass:				Ass:		



## 8.4. Anexo IV – Listagem Organizacional das Gamas

### Hierarquia de Domínios



### Lista das Gamas

ÍNDICE	NOME DO DOCUMENTO	SECTOR	ÁREA	ÚLTIMA MODIFICAÇÃO	Estado	Imagem	Notificações	LOCALIZAÇÃO (PCInfo)
Q104	Substituição do sensor de fluxo Pressão	MON	BANCOS	09/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/01-Bancos Polivalente - Paralelismo
Q105	Substituição do sensor de pressão	MON	BANCOS	09/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/01-Bancos Polivalente - Paralelismo
Q106	Uniformização da Corroção dos Ácidos Tubulares	PN		09/02/03	X			
Q107	Manutenção e alteração Bancos AV	PN	OFICINA MOTO	28/02/03	X			
Q108	Duche Térmica (Controlo de Estanqueidade)	MON	ESTANQUEIDADE	07/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/04-Controlo Estanqueidade
Q109	Manutenção/Preparação VCA 90	MON	MANIPULADORES	07/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/05-Manipuladores/90-6-Mem. Pn
Q109	Manutenção/Preparação VCA 90	MON	MANIPULADORES	07/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/05-Manipuladores/90-6-Mem. Pn
Q161	Lubrificação da bomba de curso para robot ABH	MON	BOMBAS GUPIT	10/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/12-Bombas Gupit
Q162	Verificação de Vassas e Perdas	MON	BANCOS	10/02/03	X			Gamas Standard/Gamas Convergentes/NOT+BTU/12-Bancos Polivalente - Paralelismo
Q163	Manutenção Preventiva TE/01	FER	MAQUETES	29/02/03	X			
Q164	Manutenção Preventiva Mq. Marcação Chassis_B9	FER	VIN	22/02/03	X			
Q165	Revisão 30 Manipulador Pasticador	FER	ROBOTS	04/02/03		X		
Q166	Manutenção eléctrica 6500_1A	FER	ROBOTS	29/02/02		X		
Q167	Manutenção fibra eléctrica 6500_1M	FER	ROBOTS	29/02/02		X		
Q168	Manutenção mecânica 6500_3A	FER	ROBOTS	29/02/02		X		
Q169	REVISÃO MÁQUINAS SOLDAR/FID	FER		04/02/02		X		
Q170	REVISÃO PNEUS ROBOT 3	FER	PNEUS	10/02/03	X			
Q171	Revisão Injeção Carburador CCG35	FER	MAQUETES	30/05/03	X			
Q172	Substituição das correntes dentadas da máquina Vin B9	FER	VIN	26/03/03	X			
Q173	Revisão injeção teadros MS9 TE/01	FER	MAQUETES	09/02/03	X			
Q174	Q 7 Limpeza 35 Fret Autotroca	PN		28/02/03			X	Actualizar a numeração da gama em SAP
Q175	Q 7 Limpeza 35 Introsac	PN		28/02/03			X	Actualizar a numeração da gama em SAP
Q176	Q 7 Revisão a Subst. Fibra Lufax Box Retop	PN		28/02/03			X	Actualizar a numeração da gama em SAP
Q177	Q 7 Revisão a Subst. Fibra Lufax Lucas	PN		28/02/03			X	Em falta no PCInfo
- Insira uma nova linha (fora da tabela) e introduza a nova Gama -								
Total:					46	45	34	25
					91	150	59	

### Índice do ficheiro

#### Índice de Gamas e Instruções da PSA Mangualde

Selecione qual o acesso que pretende:

- [G - Gamas](#)
- [I - Instruções](#)

Recorra ao Formato Standard para a Criação de Novas Gamas/Instruções.

[Aceder ao Formato Standard de Criação de Gamas/Instruções Imagem - AFMM](#)

Hierarquia de Domínios a seguir para o arquivo das Gamas/Instruções em PCInfo:

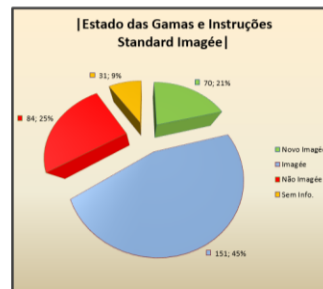
[Aceder ao exemplo de Hierarquia de Domínios](#)

Nomenclatura Standard a seguir aquando da Criação de Nova Gama/Instrução:

Gxxx - "nome da gama" - "sector" - "área" - "data"



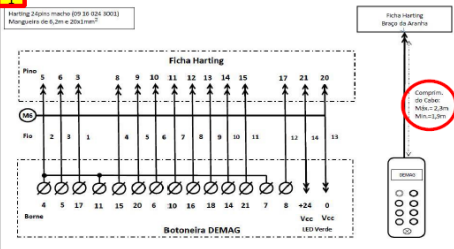

**Aviso:** É favor que aquando da criação de uma nova Gama/Instrução faça a sua criação com o número seguinte ao último que se encontra já listado independentemente que haja numerações em falta.

**Nota Importante:** Deixe todos os campos devidamente preenchidos para que se saiba o estado da Gama/Instrução, por qualquer Colaborador.








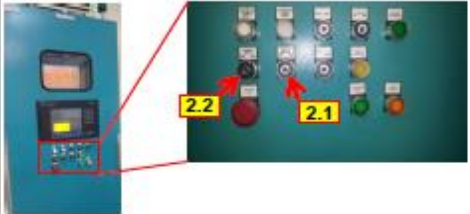








Soma Total	Estado	Tipo				Total
		Novo Imagem	Imagem	Não Imagem	Sem Info.	
Gamas	Gamas	46	45	34	25	150
	Instruções	24	196	59	6	186
Total		70	151	84	31	336

## 8.1. Anexo V - Apresentação do exemplo de uma Lição Pontual criada para a “Criação/Reparação de Botoneiras para os Transportadores Aéreos da Mecânica”




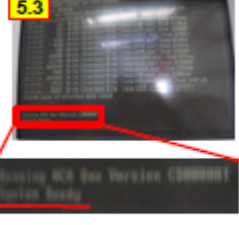


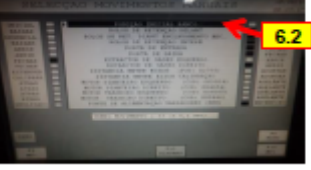



 <div style="text-align: right;"> <b>PSA PEUGEOT CITROËN</b>            Centro de Produção de Mangualde            UTC/AFMM            1/2         </div>	
<div style="text-align: center;"> <h1>Lição Pontual</h1> </div>	
Tema: <b>Criação / Reparação de Botoneiras para os Transportadores Aéreos da Mecânica</b>	
Descrição	Ilustração
<b>1. SEGURANÇA/EPI's</b> Antes da operação, verificar a área envolvente a fim de identificar possíveis riscos. Utilizar equipamentos de protecção adequados. (Bata, Botas). Proceder à operação após certificação de que existem condições para esta decorrer em segurança.	<b>EPI's</b> 
<b>2. Procedimento</b> <b>Substituição da Ficha "Harting" (2) da Botoneira</b> 1- Usar a carcaça da ficha Harting com refª "19300061540" e miolo macho da ficha Harting (2.2) refª "09160243001" e pinos macho 1,5mm2 refª "09150006101" 2- Descarnar o cabo com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Passar o cabo pela carcaça da ficha, ligar os condutores aos pinos anteriormente embutidos no miolo e fixar o miolo à carcaça. <b>Substituição do Cabo (3) da Botoneira</b> 1- Usar o cabo IGUS CF9 CHAINFLEX 18G1 de refª "CF91018", tendo em conta o comprimento máx. (2,3m). 2- Descarnar o cabo nas duas extremidades com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Efectuar as ligações conforme o esquema (1) tanto a nível das ligações na Botoneira como a nível das ligações na ficha Harting. 4- Colocar uma abraçadeira ao cabo na extremidade do lado da ficha, com uns cabos amarrados e envolver com manga. Na outra extremidade dos cabos, amarrar uns ganchos com gato (5). <b>NOTA:</b> Assegurar que o cabo eléctrico nunca fica em tensão, assegurando que a força de tracção é exercida nos cabos de aço e / ou corda interior. <b>Substituição da Botoneira (4)</b> 1- A Botoneira de refª "PMCEEW0026". 2- Descarnar o cabo com cuidado para não fazer golpes nos condutores. 3- Abrir a Botoneira e efectuar as ligações à Botoneira conforme o esquema (1). 4- Remontar a Botoneira e colocar a protecção da mesma.	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div>
<b>Zona TPM:</b> MON/MVM <b>Posto:</b> Transp. Aéreos	<b>Elaborado:</b> Élio Lopes <b>Em:</b> 10/02/2014 <b>Revista em:</b> <div style="text-align: right;"> <b>Revisão</b>            0         </div>

 <div style="text-align: right;"> <b>PSA PEUGEOT CITROËN</b>            Centro de Produção de Mangualde            2/2         </div>	
<div style="text-align: center;"> <h1>Lição Pontual</h1> </div>	
Tema: <b>Criação / Reparação de Botoneiras para os Transportadores Aéreos da Mecânica</b>	
Descrição	Ilustração
<b>2. Procedimento (Cont.)</b> <b>Reparação da Botoneira</b> - Substituição dos <u>Contactos Internos</u> (6), requisitar refª "PMCEEW0056". - Substituição da <u>Protecção da Botoneira</u> (7), requisitar refª "PMCEEW0063". - Substituição do <u>Botão de Emergência</u> (8), requisitar refª "PMCEEW0064". - Substituição do <u>Contacto Interno do Botão de Emergência</u> (9), requisitar refª "PMCEEW0060". - Substituição do <u>Painel Frontal da Botoneira</u> (10), requisita refª "PMCEEW0061".  <b>Processo de substituição do Botão de Emergência</b> <b>Modo Incorrecto:</b> -Substituir o botão de emergência cortando o pino guia e enrosca-lo directamente na botoneira sem a desmontar. <b>Modo Correcto:</b> -Substituir o botão de emergência abrindo a botoneira por completo (Fig. 1 e 2). -Utilizar todas peças constituintes do "kit" do botão (Fig. 3). -Montar o botão sem danificar o pino guia da mesma, tendo em conta o correcto posicionamento deste na ranhura (Fig. 4). -Mantendo o botão na posição correcta, enroscar a união até fixar (Fig. 2). -Finalmente tamponar a união com a borracha protecção e remontar a botoneira. <b>Ferramentas</b> - Chave de parafusos PZ2 + Chave sextavada de 12mm	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">     </div> <div style="width: 50%;">      </div> </div>
<b>Zona TPM:</b> MON/MVM <b>Posto:</b> Transp. Aéreos	<b>Elaborado:</b> Élio Lopes <b>Em:</b> 10/02/2014 <b>Revista em:</b> <div style="text-align: right;"> <b>Revisão</b>            0         </div>

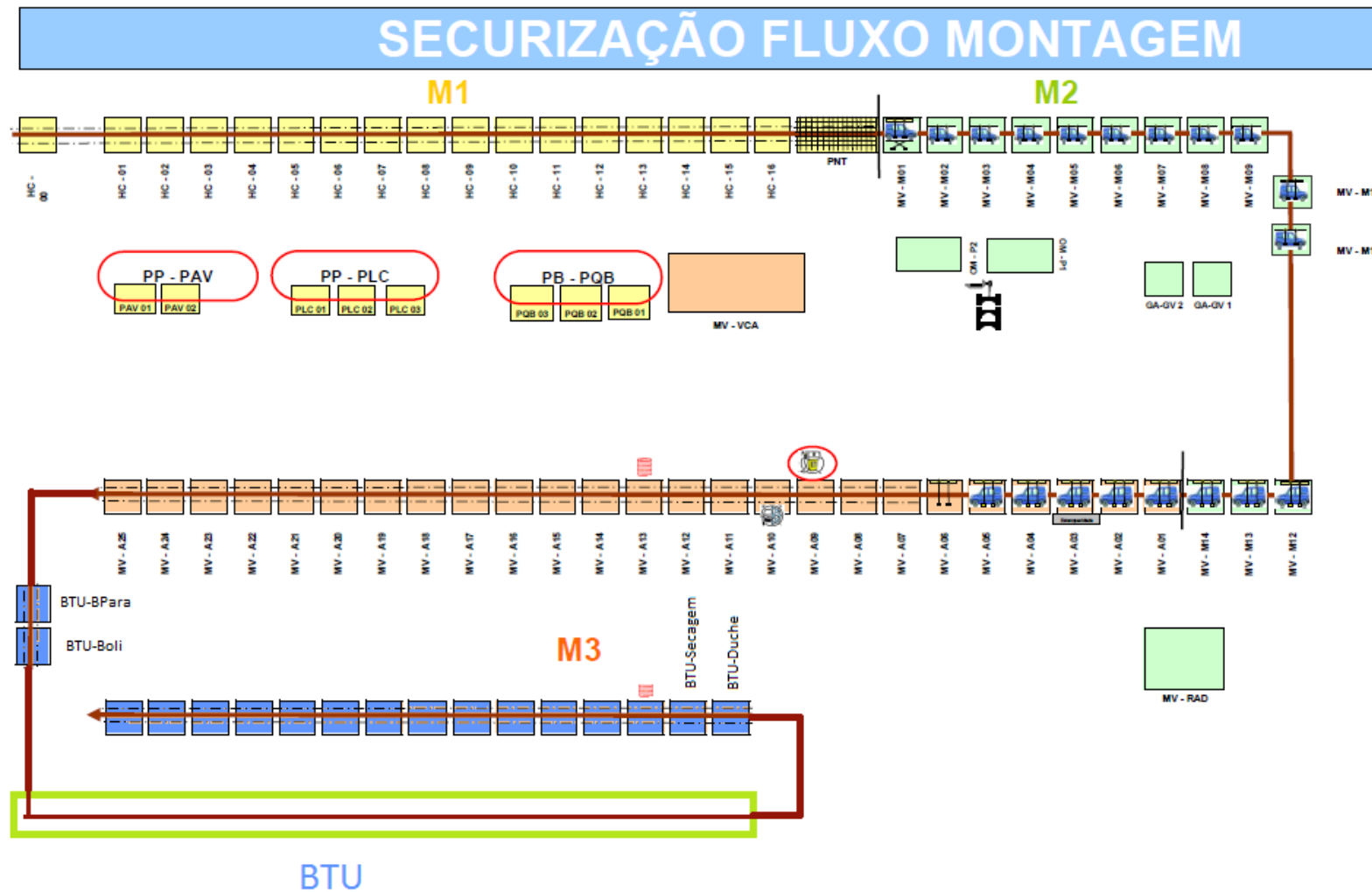
## 8.2. Anexo VI - Gama da Substituição do PC QNX do Banco Paralelismo

	CPMG	MON	PSA PEUGEOT CITROËN
<b>Rotação Sistemática - PC QNX</b>			
Posto Técnico:	MG-MON-BTU-FLU-PROCES-BCPOLY		Métier :
Equipamento:	MAT-3554		Habilitações :
Designação equipamento:	BANCO PARALELISMO BEP		G150
Constructor:	BEP EUROPE		
Nº Grupo da gama:		Nº intervenientes :	2
Nº Contador da gama :		Unidade de Tempo:	min
Substitui Nº Contador :		Tempo de trabalho :	60
		Ciclo :	8
		Unidade de ciclo :	mês
		<b>1/2</b>	
<b>Preparação</b>			
		<b>Ferramenta/Material</b>  1) PC QNX, 2) Chave de Fendas, 3) Chave de quadros	
		<b>Op.1</b>	<b>Segurança</b>
		 <b>Cuidado com o manuseamento do PC QNX para não o danificar!</b>	
		<b>Op.2</b>	<b>Colocar Instalação Fora De Serviço</b>
		2.1) Coloque a Botoneira de "Fora de Serviço" em "SIM". (Desliga a Alimentação das Saídas) 2.2) Coloque a Botoneira de "Paragem Geral" em "SIM". (Desliga a Alimentação Geral) 2.3) Abrir o armário e aceder aos PCs.	
   		<b>Op.3</b>	<b>Preparação para Substituição</b>
		3.1) Desligar em primeiro o PC Linux para que não ocorra erros na análise de dados provenientes do PC QNX. 3.2) Aceder ao menu "Operador" e clicar "Desligar computador". 3.3) Comutar no Switch o monitor para observar o estado do PC QNX. 3.4) Teclar "ENTER" para aceder ao Login e digitar "ROOT" como Login e "BEPMNCA" como Password. 3.5) Digitar "SHUTDOWN -FB" para desligar o PC e aguardar mensagem de autorização para desligar. 3.6) Pressionar o Botão de "POWER" para desligar o PC	
  		<b>Op.4</b>	<b>Processo de Substituição</b>
		4.1) Aceder à parte traseira do armário. 4.2) Remover as Cablagens do PC QNX.   <b>Nota:</b> Ao remover / ligar as cablagens, tenha cuidado para não danificar os respectivos conectores e os do PC. Tome atenção à posição dos cabos de Rede das Câmaras (cabo 301 entrada de baixo e 300 entrada de cima).  4.3) Retirar os parafusos frontais que segura o PC ao armário. 4.4) Retirar o PC QNX actual. 4.5) Instalar o PC de reserva (apertar os parafusos frontais). 4.6) Verificar a Conformidade de todas as Cablagens e respectivos conectores (limpar com Spray VIAMAX.SID, se necessário). 4.7) Ligar as Cablagens do PC correctamente (conforme a figura.)	
Data :	19/03/2014	Redactor :	Eilo Lopes
Validador :	António J. Pereira	Data última revisão:	24/03/2014



	<b>CPMG</b>	<b>MON</b>	<b>PSA PEUGEOT CITROËN</b>
<b>Rotação sistemática - Pc QNX</b>			
Posto Técnico:		Métier: <b>Electricistas</b>	
Equipamento: <b>MAT-3554</b>		Habilitações: <b>G150</b>	
Designação equipamento: <b>BANCO PARALELISMO BEP</b>			
Construtor: <b>BEP EUROPA</b>			
Nº Grupo da gama:		Nº intervenientes: <b>2</b>	<b>2/2</b>
Nº Contador da gama:		Unidade de Tempo: <b>hora</b>	
Substitui Nº Contador:		Tempo de trabalho: <b>1</b>	
Ciclo: <b>6</b>		Unidade de ciclo: <b>mês</b>	
Unidade de ciclo: <b>mês</b>			
   		<b>Op.5</b> <b>Arranque PC</b> 5.1) Passe os Selectores de "Paragem Geral" e "Fora de Serviço" para "Não". (Valide nas respectivas botoneiras) 5.2) Ligar o PC QNX. 5.3) Aguardar que o PC QNX arranque até que apareça "System Ready" no monitor. 5.4) Ligar o PC LINUX. 5.5) Comutar o monitor para observar o processo de arranque do PC Linux e aguardar que este inicie. 5.6) Confirme que o carregamento de câmaras é efectuado com sucesso observando o Monitor de Operador.	
 		<b>Op.6</b> <b>Colocar em Serviço</b> 6.1) Pressionar botão "Rearmar defeito" e "Reanudação ciclo". 6.2) Se necessário, no Menu de movimentos manuais, coloque o Banco na "posição inicial".  <i>Nota: Proceder à calibração das câmaras do banco de acordo com a Gama "G178 - Calibração Câmaras e Sensores de Distância".</i>	
		<b>Op.7</b> <b>Etapa Final</b> <i>Nota: Assegurar / solicitar a realização do PdV, com a inicialização de uma nova carta, para confirmar a conformidade do Equipamento.</i>  -> Devem ser realizadas três vigilâncias consecutivas (SN+SI+SN)  7.1) Deixar o equipamento fora-de-serviço após a realização do PdV. 7.2) Assegurar-se da limpeza da área envolvente.	
		<i>Em caso de dúvida, consultar o manual do operador do Banco Paralelismo "520089_operations_v1.b_pt"</i>	
			
		 	
Data: 19/03/2014	Redactor: Elio Lopes	Validador: António J. Perelra	Data ultima revisão: 24/03/2014

### 8.3. Anexo VII – Mapa de Postos no sector Montagem/BTU



## 8.4. Anexo VIII - RIP do transportador linha de acabamentos

Relatório de Incidente de Produção - Paragens do transportador MV-A devido a prisão (Pág. 1/2)						
1.QQOQCC						
Problema	Transportador MV-A parou a meio do ciclo de avanço			Elaborado por:		
Atelier	Montagem	Turno		Nome	Rui Amaral	
Linha	MV-A	Hora início avaria		Assinatura		
Nº de PI ou CRSF		Nº OT COMPAS		Data	27/01/2014	
Data	27-11-2013 + 14-01-2014 + 23-01-2014	Tempo de paragem instalação	Total = 127 min.	Hora chamada UTC:	Tempo de reacção: imediato	
Trajectória ou posição robot:						
Ciclo ou etapa grafost automático:						
Mensagem de erro (PMA, IHM, ...): Mensagem no PanelView "disparo limitador motriz"						
Estado do meio, Nº de PSE, ...:						
Elemento em defeito: Limitador de binário						
2. OS FACTOS						
Cronologia dos acontecimentos				Fotos / Esquemas		
27/11/2013	12:30	MSG alertado que o transportador de solo MVA estava em defeito				
	12:37	Verificar alarme: "disparo limitador motriz"				
	12:40	Retirar chapas de acesso ao grupo motriz, verificar existência de prisão (não detectado) e rearmar limitador, sem sucesso				
	12:45	Verificar possível prisão do transportador na parte tensora ( nada detectado)				
	12:50	Forçar avanço da corrente (actuando o limitador manualmente), um rolete ficou preso no foso motriz - sem sucesso				
	12:55	Andar com o transportador 1 metro para trás libertar rolete.				
	13:00	Rearmar, forçar novamente corrente - prisão desapareceu - transportador OK				
	14:00	MSG alertado novamente que o transportador de solo MVA estava em defeito "disparo limitador motriz"				
	14:05	Retirar novamente chapas de acesso ao grupo motriz e tensor para verificar existência de prisão (não detectado) e rearmar limitador, sem sucesso				
	14:10	Ao forçar novamente o avanço do transportador foi detectado um ruído no transportador no posto MV-M09, retirar chapas e detectou-se que uma placa estava presa nos suportes dos guias da corrente, soltar e identificar chapa para reposicionar no foso tensor. - rearmar OK				
Nova paragem do transportador, aceder ao posto onde a chapa já identificada se encontrava e retirar chapas. Detectou-se que existia um parafuso (parafuso usado na linha para fixação do cinto) entre as placas a provocar a paragem do transportador, retirar parafuso e rearmar instalação - ok (Fig. 2 e 3)						
14:20						
14:30						
15/01/2014	00:05	MSG alertado para prisão no transportador de solo MVA				
	00:10	Retirar chapas de acesso aos grupos motriz e tensor, verificar existência de prisão (não detectado) e rearmar limitador, sem sucesso				
	00:20	Andar com o transportador para trás várias vezes para eliminar prisão				
	00:25	Transportador desprendeu				
	00:30	Clicar transportador e rearmar - Instalação OK				
23/01/2014	00:32	Retirar chapas de acesso ao foso lateral para acompanhamento e determinação da causa da prisão. Não se detectou nada!...				
	23:50	MSG alertado para prisão no transportador de solo MVA				
	23:55	Andar com o transportador para trás várias vezes para eliminar prisão				
	00:00	Transportador desprendeu				
	00:02	Clicar transportador e rearmar - Instalação OK				
	00:25	MSG alertado novamente para prisão no transportador				
	00:30	Retirar chapas de acesso aos grupos motriz e tensor, verificar existência de prisão (não detectado) e rearmar limitador, sem sucesso				
	00:40	Andar com o transportador para trás várias vezes para eliminar prisão				
	00:50	Transportador desprendeu				
	00:55	Clicar transportador e rearmar - Instalação OK				
01:00	Retirar chapas de acesso ao foso lateral para acompanhamento e determinação da causa da prisão. Acompanhamento no foso motriz até ao final do turno. Não se detectou nada!...					
						
						
						

3. STANDARD																																				
1. Existe um standard (ou procedimento) de depa... Se SIM, foi aplicado?		2. Existe uma gama de preventiva? Se SIM, a gama é adaptada?		3. Existem instalações similares?																																
<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td></td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>		SIM	NÃO	N.A.		X				X	<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>		SIM	NÃO	N.A.	X				X		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>		SIM	NÃO	N.A.				X						
SIM	NÃO	N.A.																																		
	X																																			
		X																																		
SIM	NÃO	N.A.																																		
X																																				
	X																																			
SIM	NÃO	N.A.																																		
X																																				
Nº do standard (ou procedimento) :		Última preventiva realizada em:		Paragem Natal 2013		Se SIM, quais:		Restantes transportadores de solo																												
		Nº da gama:		G71; PMP COMPAS: 10000239695																																
As PR estão disponíveis? As PR estão conformes ?		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>		SIM	NÃO	N.A.	X			X			A documentação está disponível? A documentação está conforme?		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>		SIM	NÃO	N.A.	X			X			Existe um modo degradado? Foi utilizado? É necessário criar um?										
SIM	NÃO	N.A.																																		
X																																				
X																																				
SIM	NÃO	N.A.																																		
X																																				
X																																				
4. CAUSAS POSSÍVEIS																																				
5 PORQUÊS OCORRÊNCIA																																				
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5																															
Transportador de solo MVA parado em defeito limitador de binário accionado	Prisão da corrente	Prisão nas vias de rodadura superiores																																		
		Prisão nas vias de rodadura inferiores	Vias de rodadura inferiores danificadas																																	
			Placas do transportador entaladas nas vias de rodadura inferiores	Placas desalinhadas																																
				Estrutura do transportador no troço prolongado em 2008 mal fixa ao solo e desalinhada (Figs. 6 e 7) (FDS04/2014) 4 placas torceram devido a entalamento de parafusos de aperto dos cintos de segurança (27/11/2013) 2 placas com suporte do rolete empenado (Fig. 5) (FDS04/2014) 2 roletes sobtos em 2 placas devido a prisão (Fig. 10) (FDS04/2014)																																
					Pequenas peças utilizadas nas viaturas caem sobre o transportador entalando-se, por vezes, nas vias de rodadura provocando prisão																															
5 PORQUÊS TEMPO DE INTERVENÇÃO																																				
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5																															
Transportador de solo MVA parado em defeito limitador de binário accionado	Dificuldade em descobrir a causa e o local da prisão, já que nos fossos tensor e montz e nas vias de rodadura superiores não se detectou nenhuma anomalia. Necessidade de andar com o transportador para trás várias vezes para o desprendir																																			
5 PORQUÊS NÃO DETECÇÃO																																				
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5																															
Pequenas peças utilizadas nas viaturas caem sobre o transportador entalando-se, por vezes, nas vias de rodadura	Peças entram nos espaçamentos entre placas na via superior durante as operações da linha MV-A	Alargamento da abertura entre placas aumenta a entrada do fosso montz e a saída do fosso tensor	Concepção do transportador																																	
		Placas não uniformes ao longo de todo o transportador	Algumas placas mais estreitas provocam espaçamento maior entre elas	Defeito de construção de algumas placas																																
		Proteção de segurança ou barreira de protecção que evita que essas peças que entram pela via superior se entalem nas placas.																																		
		Operadores deixam cair peças (parafusos, cavilhas, porcas, anilhas,...) no chão																																		
5. MEDIDAS CONSERVATÓRIAS																																				
⊕ Para evitar que a avaria se repita					⊕ Para reduzir o tempo de intervenção																															
1) Acções temporárias:					1) Acções temporárias:																															
Alinhar as 4 placas desalinhadas devido a prisão do parafuso					Piloto	Prazo	Acompanhar avanço do transportador de modo a reagir de imediato em caso de nova prisão																													
					1	Turno H	Imediato	Turno H	Imediato																											
Aplicar tapete de borracha no solo para proteger a corrente no caso de queda de parafusos junto ao fosso tensor					6	Turno H	Imediato	Andar com o transportador para trás para libertar prisão	Turno H	Imediato																										
Retirar parafuso entalado que estava a provocar a prisão					1	Turno H	Imediato																													

AO DOCUMENTO PCINFO MANGUALDE: PCInfo Etape 2 > UTC > AFMM > Z - Documentos Especificos > Z - FIABILIDADE > MONTAGEM+BTU > Análises PDCA > Panes longas MON (TP Pro

## 8.5. Anexo IX - RIP do AGV das Portas PLC

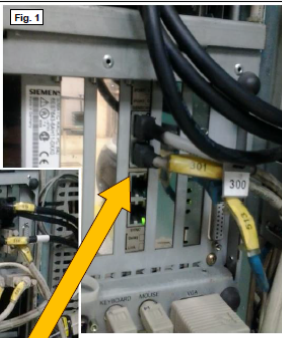

[illegible]




## 8.6. Anexo X - RIP do Manipulador dos vidros VCA

[illegible]

## 8.7. Anexo XI - RIP das Câmaras do Banco Paralelismo

Relatório de Incidente de Produção - Banco de Paralelismo							
1.QQQQCC							
Problema	Bloqueio do Sistema de Câmaras					Elaborado por:	
Atelier	Bout d'usine			Turno	F	António J. Pereira	
Linha	Banco Paralelismo			Hora início avaria	02:30	Assinatura	
Nº de PI ou CRSF				Nº OT COMPAS		Data	
Data	05/03/2014			Tempo de paragem instalação	15'+5'+90'	Hora chamada UTC:	17:20
						Tempo de reacção: 2'	
Trajectória ou posição robot:							
Ciclo ou etapa grafo automático:							
Mensagem de erro (PMA, IHM, ...):							
Estado do meio, Nº de PSE, ...:							
Elemento em defeito:							
2. OS FACTOS							
Cronologia dos acontecimentos				Fotos / Esquemas			
<p>17:20 Bloqueio do Sistema de Câmaras (Ficam ligadas) Erro Geral -&gt; Reinício da Aplicação no PC Linux</p> <p>18:30 Bloqueio do Sistema de Câmaras (Ficam ligadas) Erro Geral -&gt; Reinício dos PCs Linux e QNX</p> <p>21:15 Bloqueio do Sistema de Câmaras (Ficam ligadas) Erro Geral -&gt; Reinício da Aplicação no PC Linux</p> <p>21:35 Bloqueio do Sistema de Câmaras (Ficam ligadas) Erro Geral -&gt; Reinício da Aplicação no PC Linux</p> <p>22:00 Preparação da intervenção de substituição dos PCs</p> <p>23:30 Ir ao PC Linux de linha e gravar base de dados numa disquete. Na Oficina restaurar base de dados no PC Linux de reserva - OK.</p> <p>02:00 Desligar PC Linux e PC QNX do banco e substituir pelo PC Linux e PC QNX de reserva. Colocar chassi master no banco e efectuar calibração do banco. Colocar chassi rolante no banco e efectuar passagem no sentido directo, inverso e directo. Retirar tick</p> <p>02:30 Colocar valores dos tickets numa nova carta de controlo - OK.</p> <p>Passar carrinha no banco - Em defeito "Erro Prato fora de limite". Passar mais 2 carrinhas continuava com o mesmo erro. Voltar a restaurar base de dados do PC Linux - NOK ("Erro na restauração da base de dados") Retirar drive de disquetes e substituir pela drive de disquetes do PC Linux retirado. Voltar a restaurar base de dados do PC Linux - NOK ("Erro na restauração da base de dados")</p> <p>Substituir PC Linux pelo PC Linux retirado. Colocar chassi master no banco e efectuar calibração do banco. Passar carrinha no banco - OK. Colocar chassi rolante no banco e efectuar passagem no sentido directo, inverso e directo. Retirar tick</p> <p>Colocar valores dos tickets numa nova carta de controlo - OK.</p> <p>04:00 Banco OK.</p>				 			
Tempo de diagnóstico:				Tempo de resolução:			
				90'			
3. STANDARD							
1. Existe um standard (ou procedimento) de depuração?		SIM NÃO N.A.		2. Existe uma gama de preventiva?		SIM NÃO N.A.	
Se SIM, foi aplicado?		X		Se SIM, a gama é adaptada?		X	
Nº do standard (ou procedimento):				Última preventiva realizada em:			
				Nº da gama:			
3. Existem instalações similares?		SIM NÃO N.A.		Se SIM, quais:		Pinças MF	
		X					
As PR estão disponíveis?		SIM NÃO N.A.		A documentação está disponível?		SIM NÃO N.A.	
X				X			
As PR estão conformes?		X		A documentação está conforme?		X	
Existe um modo degradado?		SIM NÃO N.A.		Foi utilizado?		SIM NÃO N.A.	
		X					
É necessário criar um?							
4. CAUSAS POSSÍVEIS							
5 PORQUÊS OCORRÊNCIA							
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5		
Bloqueio do Sistema de Câmaras	PC não inicializa	Causa ainda não confirmada, falta realizar ensaios com o PC retirado	Causa Não Repetida -> PC OK!	Conexões o/ concentrador das Câmaras Não Conforme	Cabos Ethernet o/ sujidade + 1 patilha partida	Órgão Não controlado Preventivamente	1ª Ocorrência do Género / Ausência de Retex
	PC não liga						
	Rede de dados das Câmaras NOK						
	Câmaras NOK						
5 PORQUÊS TEMPO DE INTERVENÇÃO							
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5		
Após substituição do PC Linux e do PC QNX o banco ficava com o defeito "Erro Prato fora de limite" (ao passar as carrinhas).	PC Linux NOK	Hardware	Causa detectada após testes	2 sectores danificados	Não se conseguiu determinar		
			Disco Rígido				
Falha processamento de calibração	PC DANIFICADO	Análise após ensaios durante o FDS	Possível interrupção durante a calibração	Conexões o/ concentrador das Câmaras	Conectores RJ45 o/ sujidade + 1 patilha partida		
5 PORQUÊS DE NÃO DETECÇÃO (o que falhou?)							
Porque não foi detetado antes?	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5		
5. MEDIDAS CONSERVATÓRIAS							
⊕ Para evitar que a avaria se repita				⊗ Para reduzir o tempo de intervenção			
1) Acções temporárias:		Piloto	Prazo	1) Acções temporárias:		Piloto	Prazo

## 8.8. Anexo XII – RIP do Robot R1 de Mastico/Gurit nos vidros

Relatório de Incidente de Produção - Robot aplicação gurit vidros (DIVERSAS incidências de avaria da Pistola)					
1.QQOQCC					
Problema	Robot aplicação gurit - Avaria da Pistola			Elaborado por:	
Atelier	MONTAGEM	Turno	--	Nome	António J. Pereira
Linha	MV_A10	Hora início avaria	--	Assinatura	
Nº de PI ou CRSF		Nº OT COMPAS	--	Data	14/01/2014
Data	SET/2013 a JAN/2014	Tempo de paragem instalação	--	Hora chamada UTC:	Tempo de reacção:
Trajectória ou posição robot:					
Ciclo ou etapa gráfico automático:					
Mensagem de erro (PMA, IHM, ...):					
Estado do meio, Nº de PSE, ...:					
Elemento em defeito:					
2. OS FACTOS					
Cronologia dos acontecimentos			Fotos / Esquemas		
<p><b>Duração do paragem:</b></p> <p>10 23.03.2013 10:50:01 VITOR BRITES (U10187) Robot ao aplicar mastique não reconhece o parabrisa e aplica mastique no vidro AF que fica por baixo do parabrisa.</p> <p>23.03.2013 15:25:45 HELDER CAMPOS (U341235) Retirar robot em manual para reposição e efectuar reset. Limpar maquete de cunhagem e efectuar reset. (Acompanhar funcionamento do robot, não se detectou nenhuma anomalia no equipamento) (Em análise)</p> <p>60 21.09.2013 10:40:10 VITOR BRITES (U10187) Robot não funciona, não faz a aplicação do mastique nos vidros</p> <p>21.09.2013 15:34:12 BRUNO VIDEIRA (U317019) Substituição da pistola de aplicação do Gurit. Ajustar sensor da distância abertura da pistola.</p> <p>30 24.09.2013 20:33:37 FILIPE LOPES (U106561) mro 11 (robot não funciona)</p> <p>21.09.2013 00:34:01 RUI CABRAL (U123392) Tel. +351232619315 1315 Robot Gurit a falhar abertura da pistola quando efectua os vidros laterais - Alinhar sensor da pistola - NOK; substituir cabo de ligação ao sensor - NOK; preparar e substituir sensor - OK.</p> <p>60 04.10.2013 16:10:04 RUI CABRAL (U123332) Tel. +351232619315 1315 Fuga de gurit com robot em repouso - Desmontar pistola e afiar agulha.</p> <p>10 01.10.2013 08:42:37 VITOR BRITES (U10187) Pistola do robot de aplicação de mastique nos vidros não veda o mastique (esta sempre a deixar mastique)</p> <p>01.10.2013 14:14:42 NUNO ALMEIDA (U341230) Alinhamento da pistola, sem sucesso. Substituição da pistola.</p> <p>5 22.10.2013 04:23:01 JOSE MELO (U341381) robot de aplicação de gurit nos vidros, ao passar de um ciclo para outro entra em defeito</p> <p>22.10.2013 01:55:54 HELDER CAMPOS (U341235) (Ajustar sensor) Durante a produção necessário reformar instalação por defeito de alinhamento da pistola Pistola entrou em falha. Substituição da fusão e afiar sensor. (Intervenção feita em conta no final da produção)</p> <p>5 22.10.2013 21:11:08 PEDRO SILVA (U381413) Falha na abertura da pistola e não faz a mastigagem.</p> <p>23.10.2013 00:45:15 NUNO ALMEIDA (U341230) Substituição do sensor da pistola.</p> <p>00:10:00 01.01.2014 08:20:17 ANTONIO ALMEIDA (C401919) Tel. +351232619315 1315 Substituir sensor da pistola - melhorou - provar substituição da pistola (não foi substituída para não prejudicar Produção)</p> <p>00:45:00 01.01.2014 08:43:35 VITOR BRITES (U10187) Está constantemente a bloquear quando aplica mastique (é preciso retirar o robot sempre que este aplica mastique num vidro)</p> <p>01.01.2014 11:03:48 CARLOS MARQUES (U348015) Substituição da pistola.</p>			 <p><b>Avaria Pistola</b></p> <pre> graph TD     A[Avaria Pistola] --&gt; B[Colisões]     A --&gt; C[Má Reparação]     A --&gt; D[Solidificação Gurit (Temp.)]     C --&gt; E[PRs]     C --&gt; F[Competências]     E --&gt; G[1]     F --&gt; H[2]           </pre>		
Tempo de diagnóstico:			Tempo de resolução:		

3. STANDARD																												
1. Existe um standard (ou procedimento) de dépanna Se SIM, foi aplicado?			2. Existe uma gama de preventiva? Se SIM, a gama é adaptada?			3. Existem instalações similares?																						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.		X		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X			X			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td></tr> <tr><td></td><td>X</td></tr> </table>			SIM	NÃO		X	
SIM	NÃO	N.A.																										
	X																											
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
X																												
SIM	NÃO																											
	X																											
Nº do standard (ou procedimento) :			Última preventiva realizada em:			Se SIM, quais:																						
Nº da gama:																												
As PR estão disponíveis?			A documentação está disponível?			Existe um modo degradado?																						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X				
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
As PR estão conformes ?			A documentação está conforme?			Foi utilizado?																						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>SIM</td><td>NÃO</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>			SIM	NÃO	N.A.	X				
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
SIM	NÃO	N.A.																										
X																												
4. CAUSAS POSSÍVEIS																												
5 PORQUÊS OCORRÊNCIA																												
Sintoma	Porquê N°1	Porquê N°2	Porquê N°3	Porquê N°4	Porquê N°5																							
Sintoma	Porquê N°1	Porquê N°2	Porquê N°3	Porquê N°4	Porquê N°5																							
5 PORQUÊS DE NÃO DETEÇÃO (o que falhou?)																												
Sintoma	Porquê N°1	Porquê N°2	Porquê N°3	Porquê N°4	Porquê N°5																							
5. MEDIDAS CONSERVATÓRIAS																												
Ⓢ Para evitar que a avaria se repita					Ⓢ Para reduzir o tempo de intervenção																							
1) Acções temporárias:					Piloto	Prazo	1) Acções temporárias:																					
2) Acções permanentes:					Piloto	Prazo	2) Acções permanentes:																					
ACESSO AO DOCUMENTO : PC INFO -																												

## 8.9. Anexo XIII - RIQ da Máquina de Enchimento de óleo TR

Relatório de Incidente de Qualidade - Máquina Enchimento TR - Linha						
1.QQOQQC						
Problema	Enchimento NOK - (Volume Baixo)			Elaborado por:		
Atelier	MONTAGEM	Turno		Nome	UTC/AFMM	
Linha		Hora início avaria	07:00	Assinatura	A. J. Pereira	
Nº de PI ou CRSP		Nº OT COMPAS		Data	19/11/2013	
Data	11+18/11/2013	Tempo de paragem equipamento	0'			
2. OS FACTOS						
Cronologia dos acontecimentos			Fotos / Esquemas			
<p>11/11/2013</p> <p>8 - Veículos com volume NOK</p> <p>18/11/2013</p> <p>07:11 DN55 NOK -&gt; 1217mL (1236) -19mL</p> <p>07:20 DN55 NOK -&gt; 1209mL (1236) -27mL</p> <p>07:25 DN55 NOK -&gt; 1212mL (1236) -24mL</p> <p>07:40 DN55 NOK -&gt; 1269mL (1298) -29mL</p> <p>07:45 DN55 NOK -&gt; 1275mL (1298) -23mL</p> <p>07:50 DN55 NOK -&gt; 1278mL (1298) -22mL</p> <p>07:54 DN55 NOK -&gt; 1212mL (1236) -24mL</p> <p>08:04 DN55 NOK -&gt; 1213mL (1236) -23mL</p> <p>08:08 DN55 NOK -&gt; 1215mL (1236) -21mL</p> <p>08:45 DN55 NOK -&gt; 1270mL (1298) -22mL</p> <p>09:22 DN55 NOK -&gt; 1213mL (1236) -23mL</p> <p>09:31 DN55 NOK -&gt; 1213mL (1236) -23mL</p>						
3. CAUSAS POSSÍVEIS						
Aplicar os 5 porquês						
Sintoma	Porquê Nº1	Porquê Nº2	Porquê Nº3	Porquê Nº4	Porquê Nº5	
Enchimento do Circuito TR - NOK	Volume NOK	Anomalia no sensor do veículo	Anomalia no espalhamento			
	Volume NOK	Volume a baixo da tolerância definida (-20mL)	Contração dos materiais			
	Pressão Enchimento NOK	Anomalia na realização do vácuo	Diferença térmica entre a climatização e temperatura dos materiais	Arrefecimento da nave durante o FdS		
Porquê da severização da tolerância do volume de enchimento	Problemas de qualidade no sistema de travagem			Tempo de arranque da climatização não é suficiente para uniformização das temperaturas		
Porquê da definição de tolerância inferior de 20mL	Impossibilidade	Risco de Pedal "fundo"	Falhas processo			
	Com base em ensaios realizados + aplicação da tolerância validada para vigilância da máquina					
4. MEDIDAS CORRECTIVAS						
⊖ Para evitar que a avaria se repita			⊖ Para reduzir o tempo de intervenção			
1) Acções temporárias:			1) Acções temporárias:			
Arranque da climatização 4h mais cedo			Piloto	Prazo		
assegurar standard de temperatura mínima na nave durante o FdS (7°C)						
2) Acções permanentes:			2) Acções permanentes:			
Instalação de sistema de aquecimento do óleo no depósito de aplicação			Piloto	Prazo		

## Relatório de Incidente de Produção (Fiabilidade) 2/2

6. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE ACÇÃO CORRECTIVO					
Nº	Causa	Acção	Piloto	Prazo	Data realização
1	1	Medida conservatória - Arranque da climatização 4h mais cedo	R. Duarte	S47	18/nov
2	1	Medida conservatória: assegurar standard de temperatura mínima na nave durante o FdS (7°C)	R. Bizarro	S47 - 48 - ....	Continua
3	2	Como o controlo de enchimento é por volume, questionar qual a tolerância máxima admissível no processo	T. Almeida	S48	S47
4	2	Questionar outros centros, Ex. Trnava (Qual a tol de volume utilizada e climatização ambiente - problemas de enchimento devido a temperaturas baixas)	T. Almeida	S49	S48
5	1	Recolher dados de enchimento de Junho e Julho depois da mudança do fluido	A. J. Pereira	S48	28/nov
6	1	Questionar Sochaux sobre a tolerancia adoptada e influencia da temperatura (Sochaux clima frio)	T. Almeida	S49	5/dez
7	2	Questionar métier sobre as janelas de tolerância serem diferentes nos centros PSA na Europa	T. Almeida	S49-> S04/2014	O Mettier Não Respondeu...
8	2	Questionar métier central sobre o impacto relativo à mudança do fornecedor de óleo	T. Almeida	S49	10/dez
9	2	Analisar pertinência da criação de novo ciclo (3ª dose) para DaD c/ cx Manual	T. Almeida	S50	11/dez
10	2	Ensaio de aumento do tempo de enchimento em 10"	A. J. Pereira	S48	29/nov
11	2	Ensaio de aquecimento do depósito de aplicação	A. J. Pereira	S48	29/nov
12	2	Ensaio de aquecimento do depósito de aplicação num arranque	A. J. Pereira	S49	1/dez
13	1+2	Redefinir Nominais das doses com base nas amostragens dos diferentes periodos	A. J. Pereira + T. Almeida	S52	15/jan
14	1	Instalação de sistema de aquecimento do óleo no depósito de aplicação	A. J. Pereira	S02/2014-> S07/2014	8/mar
15	3	Criação de nova dose para os veículos (DaD Cx. Manual)	T. Almeida	S52-> S05/2014	12/fev
16	3	Alterar programas disponíveis M59 p/ B9	P. Lopes	S04/2014	1/fev
17					
18					
19					
20					
21					

7. MEDIÇÃO DOS RESULTADOS ("BATONNAGE")	
<p>CICLO 5 - Exploração de resultados</p>	<p>CICLO 5 - Teste c/ Aquecimento (22H30 às 12H00 - 25/11 + 01/12 + 02/12)</p>

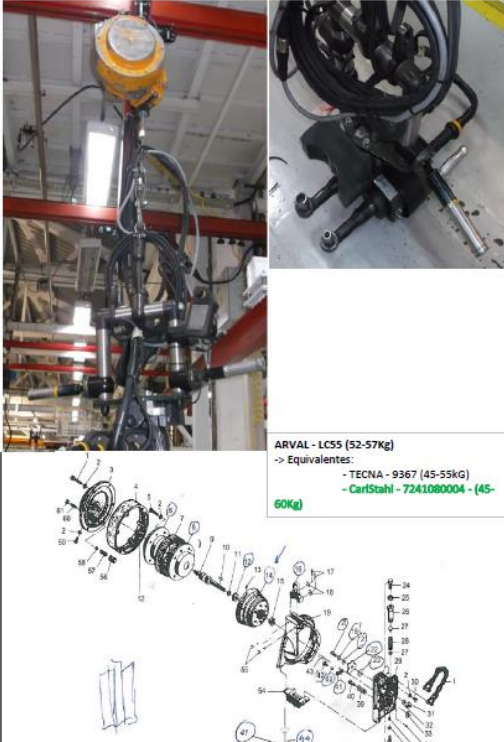
8. STANDARDIZAÇÃO	9. GENERALIZAÇÃO / CAPITALIZAÇÃO
Standards améliorés ou nouveaux standards créés?	<input type="checkbox"/> Dans d'autres services de l'UR <input type="checkbox"/> Dans l'UR <input type="checkbox"/> Dans des UR / FS du centre <input type="checkbox"/> Dans les autres UR ..... du groupe <input type="checkbox"/> Dans le reste du groupe
Qu'avons-nous appris de ce problème?	

10. FECHO	DUT (Optional)	DUR	PILOTO
Data: ____/____/____			



## 8.10. Anexo XIV - RIS da Queda do Manipulador de Apertos GAV1

Relatório de Incidente de Segurança - Manipulador de Aperto - GAV01						
1.QQOQQC						
Problema	Manip Aperto GAV01 (Descida do Equilibrador)			Elaborado por:		
Atelier	MONTAGEM	Turno	H	Nome	UTCIAFMM	
Linha	MV-M	Hora Inicio avaria	18:00	Assinatura	A. J. Pereira	
Nº de PI ou CRSF		Nº OT COMPAS	712162285	Data	17/04/2014	
Data	12/02/2014	Tempo de paragem equipamento	15'			
2. OS FACTOS						
Cronologia dos acontecimentos			Fotos / Esquemas			
<p>18:00 Alerta Monitor (O Operador ao deslocar o Manipulador para realizar o aperto este descaiu)</p> <p>Constatação pelo MSTG de que o Equilibrador estaria "sem força"</p> <p>Verificar viabilidade de regulação - NOK</p> <p>Provisionar Equilibrador de reserva na Oficina FER</p> <p>Iniciar desmontagem</p> <p>Proceder à sua substituição</p> <p>18:15 Regular -&gt; OK</p>			 <p>ARVAL - LC55 (52-57Kg) -&gt; Equivalentes: - TECNIA - 9367 (45-55kg) - CarlStahl - 7241080004 - (45-60Kg)</p>			
T. diagnóstico :			Tempo de resolução :			
3. CAUSAS POSSÍVEIS						
Aplicar os 5 porquês						
Sintoma	Porquê N°1	Porquê N°2	Porquê N°3	Porquê N°4	Porquê N°5	
Descida do Equilibrador (AVARIA)	<del>Descida</del> <del>Desmontagem</del> <del>Mola interior Partida</del>	<del>Mai rendimento</del> <del>Fadiga</del> <del>Sobrecarga</del>	1			
Descida do Equilibrador (DESCAMMENTO)	<del>Queda da 2ª mola</del> <del>Falha Mecânica segurança</del> <del>Manipulação / Movimento</del>	<del>Desgaste abrasivo</del> <del>Desancoragem do bloqueto de segurança</del>	<del>Funcionamento desse tipo de Equilibrador</del>	2		
4. MEDIDAS CORRECTIVAS						
Ⓢ Para evitar que a avaria se repita				Ⓢ Para reduzir o tempo de intervenção		
1) Acções temporárias:				1) Acções temporárias:		
Piloto	Prazo			Piloto	Prazo	
2) Acções permanentes:				2) Acções permanentes:		
Piloto	Prazo			Piloto	Prazo	
Substituição do equilibrador						

Relatório de Incidente de Produção (Fiabilidade) 2/2					
6. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE ACÇÃO CORRECTIVO					
Nº	Causa	Acção	Piloto	Prazo	Data realização
1	1	Substituição do Equilibrador	B. Videira	imediato	imediato
2	2	Avaliar pertinência em instalar outro tipo de Equilibrador	A. J. Pereira	S10	24/fev/14
3	2	Confirmar o cumprimento da Check-list de tomada de posto e se a mesma é conforme e validada pela UTC	R. Batista	S09	27/fev/14
4	2	Substituir o tipo de Equilibrador	A. J. Pereira	S42 S18	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
7. MEDIÇÃO DOS RESULTADOS ("BATONNAGE")					
8. STANDARDIZAÇÃO			9. GENERALIZAÇÃO / CAPITALIZAÇÃO		
<p>Standards améliorés ou nouveaux standards créés?</p>     <p>Qu'avons-nous appris de ce problème?</p>			<p><input type="checkbox"/> Dans d'autres services de l'UR</p> <p><input type="checkbox"/> Dans l'UR</p> <p><input type="checkbox"/> Dans des UR / FS du centre</p> <p><input type="checkbox"/> Dans les autres UR ..... du groupe</p> <p><input type="checkbox"/> Dans le reste du groupe</p>		
10. FECHO					
Data: ____ / ____ / ____			DUT (Optional)	DUR	PILOTO



## 8.11. Anexo XV - Criação de artigos

CPMG	<b>CRIAÇÃO DE ARTIGOS NO ARMAZÉM MHF</b>	Actualizado em : Fev.2011 - Frequência : Não definido Prop. : Luis Guerra - Resp. : Luis Guerra (232619317)	USO INTERNO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </span>
Nº CRIAÇÃO <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>			

<b>Código de Artigo</b>  Referência Interna <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 300px; height: 20px; vertical-align: middle; text-align: center;">PMCMABT016</span>  Codificação MABEC <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 300px; height: 20px; vertical-align: middle; text-align: center;">-</span>  <small>Note: deverá prevalecer a codificação MABEC</small>	
---	--

<b>Descrição do artigo</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">         Guia de oalha de tranlação       </div>	
--	--

Criação <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">X</span> Activação <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px;"></span> Alteração <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px;"></span> Anulação <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px;"></span>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">X</div> Artigo directamente ligado à produção  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px;"></div> Fornecedor com prazo de entrega longo / Incerto  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px;"></div> Optimização económica das quantidades de encomenda         </div> </div>
--	---

<b>Informação complementar do artigo:</b>  Referência fornecedor : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">4648210A</div> Marca : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">DISGAPRE</div> Classe artigo : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">PMC</div> Outras informações : <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; flex: 1;">         Plano: G701976337       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; flex: 1; text-align: center;">   <small>C:\Users\jua456912\ Desktop\projeto\ Mapa - Recursos\</small> </div> </div> Local de stock : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">MHF</div>	<b>Parâmetros de aprovisionamento :</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           Preço : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>            Prazo de entrega (Pe) : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> </div> <div>           Desconto: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>            Consumo médio (C) : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> </div> </div> <b>Parâmetros de aprovisionamento :</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           Stock máximo (QEE) : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle; text-align: center;">1</span>            Ponto de encomenda (PEN) : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle; text-align: center;">0</span>            Stock segurança (SS) : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> </div> <div> <math>PEN = C \times Pe + SS</math>  <math>SS = C \times Ppt</math>  <small>Ppt (constante) : Prazo periodo tempo</small> </div> </div>
---	---

<b>Método OSA :</b>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Probabilidade ocorrência (O)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Grav de severidade (S)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Prazo aprovisionamento (A)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> Conclusão: OSA = (OxSxA) <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">24</span>  Nº Encomenda: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span>	Probabilidade ocorrência (O)	1	2	3	4	Grav de severidade (S)	1	2	3	4	Prazo aprovisionamento (A)	1	2	3	4	<b>Dados Sistema Q&amp;S :</b>  <div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <math>QDS \text{ (Quant disponível)} = \text{Quantidade stock} + \text{Quantidade encomendada} + \text{Quantidade reservada}</math>  <math>QDS \text{ (quant.sugestão encomenda)} = QDS - PEN \Rightarrow QDS = QEE - QDS</math> </div> </div>
Probabilidade ocorrência (O)	1	2	3	4												
Grav de severidade (S)	1	2	3	4												
Prazo aprovisionamento (A)	1	2	3	4												

<b>Fornecedor</b>  <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Principal</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Alternativa 1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Alternativa 2</td> </tr> </table>	Principal	Alternativa 1	Alternativa 2	Código fornecedor : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span>	Código fornecedor : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span>
Principal	Alternativa 1	Alternativa 2			

Prescritor Élio Lopes	Responsável 17/12/2013	Comprador <div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>
--------------------------	---------------------------	---

## 8.12. Anexo XVI - Actividades Extra

Além de todos os objectivos previstos e o acompanhamento feito a várias situações imprevistas sucedentes da laboração na PSA-CPMG, foi também requerida alguma ajuda de “mão-de-obra” bem como acompanhamento de algumas situações já fora do âmbito do sector Montagem onde fui integrado.

Deste modo, são apresentados alguns trabalhos ditos “extra” por já não se encontrarem envolvidos com o sector Montagem, mas procedidos por técnicos de manutenção responsáveis pelos outros sectores sendo assim de um carácter mais “geral”.

- **Parametrização dos Climatizadores das Naves – Geral do CPMG**

Nos dias de hoje é necessária uma climatização nos ambientes fechados para o bem-estar de todas as pessoas que se encontrem num local para que se reúnam todas as condições necessárias a proporcionar o melhor bem-estar possível às pessoas que nele coabitam.

O CPMG é também possuidor de equipamentos AVAC (9 unidades) para níveis industriais. Estes são designados por “Climatizadores” ou “Termo Blocos” (Fig. 115). O seu funcionamento é sob o princípio injeção de ar nas condutas recolhido do interior da Nave criando um efeito de circulação de ar ou recorrendo ao ar exterior criando uma renovação deste.



Figura 115 – Exemplo do Termo Bloco da “Praia da Logística”

O ar ao entrar no Termo Bloco é forçado a atravessar por uma “rede” de bolsas de filamentos com o objectivo de efectuar uma filtragem do ar. O aquecimento do ar injectado é feito pela queima de gás sob efeito de “maçarico” dentro de uma secção do Termo Bloco devidamente protegida para o efeito. Relativamente à humidificação e consequente arrefecimento, é efectuado por um sistema de grelhas que o ar atravessa no fim do Termo Bloco onde é liberta água sob pressão criando efeito de pulverização para que o ar ao atravessar as grelhas “leve” partículas de água. A água é recirculada de um “tanque” do Termo Bloco.

Estes equipamentos são totalmente autónomos sendo possuidores de controladores PID de temperatura, bem de temporizadores programáveis no quadro eléctrico.

Sendo que todos os climatizadores são independentes entre si. Assim surgiu uma campanha para configurar todas as parametrizações dos controladores dos Termo Blocos. Estes têm que ser parametrizados segundo o documento “Standard para climatização das Naves” [19]. Sob o documento foi criada uma tabela apresentada na “Figura 116”, apresentadas todas as modificações e notas referentes a cada climatizador.

		Ferragem					Montagem			Logística
		1- Condicionador dos Antigos Motores - B9	2- Condicionador Telhado - B9 *	3- Condicionador 1 - M59	4- Condicionador 2 - M59	5- Condicionador 3 - M59	6- Condicionador Zona Vending	7- Condicionador Zona do Elevador	8- Condicionador Bout'd Usine Apelo	9- Condicionador da Praia da Logística
<b>Registos</b>	- Ar da rua (%) - Ar da nave (%)	25 75	100 0	75 25	25 75	25 75	25 75	25 75	25 75	25 75
<b>Termostato de Segurança (°C)</b>		80	80	80	80	80	80	80	80	
<b>Botoneira de Func. da Humidificação (Verão/Inver.)</b>		Inverno	Inverno	Inverno	Inverno	Inverno	Inverno	Inverno	Inverno	
<b>Botoneira da bomba de água (Man./Auto.)</b>		Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	
<b>Nota:</b>	Água no desumidificador (Sim/Não)	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
<b>Térmico da bomba de humidificação (ON/OFF)</b>		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
<b>Arranque</b>	- Tempo de Varrimento (seg.) - Tempo do Queimador (min.)	10seg. 1:15min	10seg. 1:30min	10seg. 1:15min	10seg. 1:30min	10seg. 1:30min	10seg. 1:15min	30seg. 1:30min	10seg. 1:15min	
<b>Margem de intervalo de ligação do condicionador (°C)</b>		15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	15°C ± 1°	
<b>Relógio</b>	- Liga (dia/h) - Desliga (dia/h)	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	Seg./06:30h Sáb./7:00h	
<b>Temperatura</b>	Set Mínima (°C/dia-noite/Nº prog.) Set Mínima (°C/dia-noite/Nº prog.) Set Máxima (°C/dia-noite/Nº prog.) Set Mínima (°C/dia-noite/Nº prog.) Set Mínima (°C/dia-noite/Nº prog.)	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	15/Dia/1 7/Noite/1 28/Noite/2 24/Dia/2 15/Dia/2 7/Noite/2	

\*Nota: Abrir cadeado "BD11" dentro do quadro Eléctrico.

Figura 116 - Parametrização dos Termo Blocos de ar das Naves.

Esta campanha decorreu no âmbito das Naves de todos os sectores da fábrica.

Foi verificada a inexistência da presença de água, sendo período de Inverno não era necessária, e efectuada uma limpeza interna geral no interior dos sectores que constituem o climatizador por um membro da empresa de limpeza.

Foi controlada a temperatura máxima admissível do termostato de segurança (80°C) dentro da cabina de queima, que corta o gás através de um relé térmico caso esta seja excedida.

Programou-se também o relógio de início/fim de ciclo de ligação dos Termo Blocos sendo estes sempre ligados independentemente da temperatura. Este foi programado para 1:30 horas antes do arranque normal (às 7 horas) de segunda-feira, e desligar às 7 horas de sábado.

É controlada a temperatura interna da Nave (diurna e nocturna) para se dar arranque do Termo Bloco. A temperatura média da nave pretende-se que seja nos 15°C com tolerância de 1°C acima e abaixo dos 15°C de termostato. O controlador fará dar início à climatização em horário diurno quando a temperatura interna da nave baixar dos 15°C e de noite quando baixar do 7°C. [17]

Foi também controlado um relógio que funciona como *delay* de dez segundos para atrasar a ignição de chama após ligada a ventilação. Deste modo é feito um varrimento do gás pela ventilação antes de se dar a ignição de chama para precaver de uma explosão de gás. É accionado um controlador responsável pela libertação de gás e ignição de chama durante 1:10 minutos.

- Criação de pontos de soldadura por Robot ABB nos aros das portas laterais de correr (PLC) – Sector Ferragem

A tecnologia robótica tem vindo a ser cada vez mais aprimorada dentro do CPMG. Esta visa uma maior qualidade bem como rapidez que é o que se ambiciona nos dias de hoje nas indústrias.

Na Ferragem é sector onde se procede à soldagem das chaparias dando-lhes a forma de um chassis. Esta junção é exercida por PSEs através da fundição entre as chapas. Estes pontos de solda poderão ser feitos através de “pinças” manuais ou através de braços robóticos (ABB).

As pinças são usadas para a aplicação de pontos em pequenas constituições como as laterais, capô, fundo, etc., enquanto os robots são responsáveis pelos pontos de solda da montagem de todos os “compostos” do chassis e acrescentando alguns pontos aos dados pelas pinças.

O processo de montagem consiste numa linha possuidora de um transportador que efectua paragens nos vários postos de montagem do chassis. Esta passa então pelo posto dos Robots (resguardada) munida de três Robots (dois de aplicação de solda nas laterais (Robots “R1” e “R2”, e um de solda na parte traseira do veículo (Robot “R3”).

Os robots são contudo braços robóticos munidos por uma pinça que é responsável pela aplicação do ponto.

No âmbito da necessidade da melhoria na quantidade de pontos de solda dados pelo robot (por uma alteração ao projecto relativo aos pontos de solda do veículo “Berlingo”), foi-me pedido para acompanhar todo o processo, verificando a aplicação dos pontos enunciando os locais projectados e a qualidade dos mesmos. Este processo levou-me a ampliar o leque de conhecimentos na área da robótica.

Os pontos a acrescentar (Fig. 117) são para proporcionar um maior reforço a uma fragilidade detectada pelos técnicos da qualidade na estrutura do chassis no aro das portas laterais de correr (PLC).

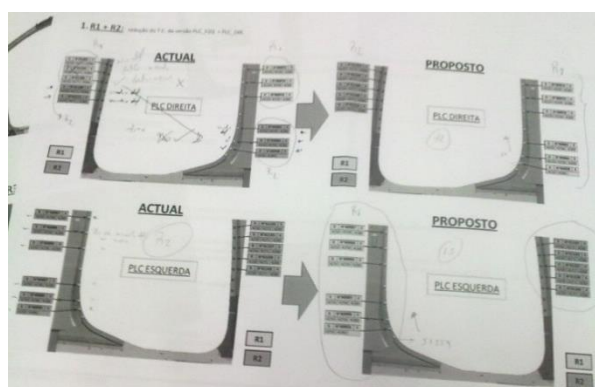


Figura 117 - Modificação dos pontos de solda nas portas PLC.

A programação dos robots consiste na manobra manual destes colocando-os em posições estratégicas de forma a proporcionar um ponto “bem feito” e efectuando também várias posições a fim de este realizar os movimentos de manobra do braço para evitar embates na chaparia. A passagem por cada um destes pontos é assim gravada em memória do respectivo

programa de soldadura do robot guardando assim a posição dos seis eixos constituintes do robot para a realização dos movimentos.

Além dos pontos dos movimentos, são também guardados os locais onde é “aberta/fechada” a pinça do robot. Assim aquando da realização da soldadura em modo automático, este consiste na execução da sequência dos pontos (Fig. 118).



Figura 118 – Aplicação de um ponto de solda no aro da porta *PLC* esquerda.

A linguagem de programação do robot é própria da ABB, consistindo assim em dar início às variáveis e criação assim de um ciclo repetitivo. O ciclo é assim composto pelos movimentos e respectivas coordenadas dos eixos (“MoveJ”), e a aplicação dos pontos de solda (“SpotLi”), como por exemplo:

```

“PROC R_TRABAJO71()
  !TRAYECTORIA TRABAJO
  !Logica    08/04/03
  RPuntero\strRutina:="R_TRABAJO71";
  RInicioTrabajo nVelocidad;
  RInicioCiclo 0," ";
  RInicioCiclo 1,"Term. Trav. AV e Interim";
  Reset do_FUERA_TRAN1;
  ClkReset clock1;
  ClkStart clock1;
  MoveJ p_reposo,v2000,fine,t_pinza1;
  REntZonaColision 2,p_reposo,v2000,fine,t_pinza1,wobj0;
  MoveJ          [[1175.56,-1855.63,1986.62],[0.398082,0.103616,-0.712438,0.568517],[-1,-
1,1,0],[100,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z200,t_pinza1\WObj:=wobj50;
  MoveJ p2,v2000,z80,t_pinza1\WObj:=wobj50;

```

```
SpotLi j51593,v2000,gun1,B51593,t_pinza1\Wobjet:=wobj50;
MoveJ p4,v2000,z10,t_pinza1\WObj:=wobj50;
...
```

Note-se que a transição entre acções (movimento do transportador, segurança, etc), são controladas por autómatos que fazem a gestão de todo o processo no posto.

- Criação da ilha Robótica de Soldadura do Tejadilho no Chassis – Sector Ferragem

Sendo a Campanha da deslocação às instalações de Aulnay, França abrangente de todos os sectores, este sector também pôde adquirir assim equipamentos necessários, sendo assim adquiridos dois robots ABB com intuito de se procedendo à sua recuperação no CPMG.

O *Planning* visado para estes robots é a criação de uma nova ilha onde se fará a soldadura automática dos tejadilhos. Neste espaço anteriormente eram feitos retoques de soldaduras manualmente pelos operadores de linha. Este processo era de responsabilidade dos operários onde laboravam sobre umas plataformas (para adquirir altura do chassis) e procediam á aplicação de pontos de solda com as pinças manuais. A aplicação do tejadilho era feita com auxílio a um guincho eléctrico fixando-se com uma maquete à chaparia do tejadilho.

Toda a instalação foi albergada por empresas externas exercendo os seus serviços. Estas realizaram toda a instalação das infra-estruturas e a instalação dos automatismos necessários.

Esta instalação prende-se assim com a instituição dos robots para o processo e ainda um manipulador responsável pelo transporte do tejadilho até à linha de produção indo este recolher o tejadilho à paleta e coloca-o por cima do chassis ajustando-o ao mesmo.

Aquando desta instalação foi necessário gerir e adquirir conhecimentos de como é que as estruturas estão dispostas e perceber como todo o processo que as empresas instituíram no local foi feito. Além disso é também necessário o acompanhamento devido à necessidade constante dos operários da obra para precaver as solicitações dos mesmos para resposta a questões e também garantir que os operários efectuem a instalação como se haveria projectado.



Para esta obra foi assim realizada uma projecção antecipada realizando um estudo de como todo o processo de soldadura iria decorrer. Esta projecção requerida a uma outra empresa responsável por estes projectos animados em forma de vídeo. Para a criação deste projecto foi necessária para a realização do caderno de encargos (CdE) a entregar às empresas que ficaram ao encargo da obra descrevendo assim todo o processo que se pretende.

Toda esta obra foi feita nos fins-de-semana (tempos de paragem laboral) ao longo de três meses (de Janeiro a Março).

Posteriormente à instalação da obra, procedeu-se à programação dos pontos de soldadura necessários à fixação do tejadilho, pelo mesmo processo descrito anteriormente (do robot) e programação do projecto do manipulador dos tejadilhos. Visto que estes robots necessitam de uma programação para a correlação de todos os motores e respectivos autómatos e variadores destes (programação base), foi necessário a ajuda técnica de um responsável da ABB para o trabalho. Posto isto o processo de soldadura do tejadilho ficou operacional (Fig. 119).



Figura 119 – Processo de aplicação do tejadilho em produção.